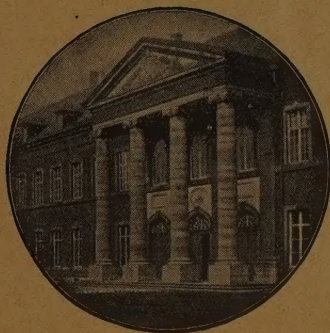


INSTITUT AGRONOMIQUE DE L'ÉTAT A GEMBLoux

TOME II. N° 1

FÉVRIER 1933.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT AGRONOMIQUE
ET DES
STATIONS DE RECHERCHES
DE
GEMBLoux



GEMBLoux
IMPRIMERIE J. DUCULOT, ÉDITEUR

*Les résumés marqués du signe * ont été traduits par les auteurs.*

BULLETIN

de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches
de Gembloux.

TOME II. N° I.

FÉVRIER 1933.

La taxonomie des Brassica cultivés

Un essai de mise au point

par V. LATHOUWERS,

Docteur en Sciences,

Professeur de Botanique à l'Institut Agronomique de l'Etat, Gembloux.

Les systématiciens ont souvent éprouvé — et éprouvent encore quotidiennement — de réelles difficultés dans l'attribution aux diverses espèces constituant un même genre, d'un nom définitif, répondant aux règles de la nomenclature, règles qui ont été établies, successivement, par les Congrès Internationaux. La synonymie des espèces botaniques est souvent très complexe : elle l'est surtout chez les plantes que l'emprise de la culture a depuis longtemps modifiées et cette complexité n'est nul part aussi grande que chez le genre *Brassica*.

Quand on parcourt les traités de Systématique, les Flores, les Catalogues de semences, les comptes-rendus des divers travaux ayant trait à la Phyto-technie, et, tout spécialement, à l'amélioration des espèces végétales cultivées, on est frappé souvent de l'absence de concordance entre les noms scientifiques attribués aux divers *Brassica*, qui font l'objet de ces études. C'est surtout vrai, ces dernières années, pour les auteurs français, dont la nomenclature ne correspond généralement plus avec les dernières conceptions qui se font, de la systématique des *Brassica*, les spécialistes allemands (Schulz — dans Engler —, Hegi), russes (Sinskaia) et scandinaves (Lund et Kjaerskou). L'imbroglio est surtout profond dans le groupe « Navets — Raves et Choux navets — Rutabagas » et « Colza — Navette ».

Le lecteur trouvera ci-dessous, pour chacune des espèces en culture, une revue des diverses dénominations que leur ont attribuées certains auteurs, dans quelques ouvrages qu'il m'a été donné de consulter. Ces détails montre-

ront la grande confusion qui régnait encore en ces derniers temps dans cette matière, malgré les mises au point que des monographies récentes y ont apportées. Ces documents n'étant pas accessibles à tout le monde, j'ai pensé faire œuvre utile en exposant plus loin la quintessence.

LE NAVET.

DE CANDOLLE (1821) l'appelle *Brassica napus esculenta* ; il ne donne pas, il est vrai, le nom français, mais il fait de *B. rapa*, la rave, tout en donnant à cette dernière espèce le nom anglais de « turnip », qui signifie « navet ».

POTONIE (1887) appelle le Navet *B. rapa esculenta*, alors que DELOGNE (1888), fait de cette espèce un *B. napus*. Il en est de même de CRÉPIN, dans les diverses éditions de sa « Flore de Belgique » pour le Chou-Navet, dont, dit-il, la « variété à racines grêles est le Colza ; celle à racine renflée et charnue est le Navet ».

KLEIN (1897), dans sa Flore du Grand Duché du Luxembourg, appelle le Navet ordinaire : *B. rapa rapifera*. Pour WOSSIDLO (1900) et SCHMEIL (1908), il est un *B. rapa* tout court, pour FRUWIRTH (1904), un *B. rapa esculenta*.

Dans la grande Flore de COSTE (1901), nous trouvons le Navet inscrit sous le nom de *B. napus esculenta*, comme le font la plupart des auteurs français, la maison Vilmorin-Andrieux cataloguant cette plante-racine sous le nom de *B. napus*.

PERCIVAL (1921), dans son « Agricultural Botany », donne comme noms synonymiques du « common turnip » : *B. campestris rapifera* et *B. rapa*.

Ce sont ces deux appellations, synonymes, qui prévalent actuellement : *B. rapa* var. *rapa* chez HEGI, dans sa magnifique Flore illustrée de l'Europe centrale et chez BECKER-DILLINGEN (1928), dans son magistral « *Handbuch des gesamten Pflanzenbaues* » — *B. campestris rapifera*, chez ENGLER (1924) dans son « *Syllabus* », dans une des dernières éditions (1928) du « *Manuel de Botanique pour Universités* » fondé par STRASBURGER, ainsi que chez SINSKAIA (1928) dans les recherches de cette botaniste russe sur la génétique et la systématique des *Brassica* cultivés.

En résumé, pour ce qui concerne le Navet, deux orientations se sont dessinées : l'ancienne appellation *B. napus* de DE CANDOLLE, qui n'a été maintenue que par les auteurs français, les botanistes allemands, anglais, scandinaves, russes, s'étant tous ralliés et avec raison, semble-t-il — autour de *B. campestris* (= *B. rapa*).

LA RAVE. (1)

Les noms que les divers auteurs ont donnés à cette plante-racine sont en

(1) Il s'agit ici, naturellement, de la Rave, qui, au point de vue systématique, se place

corrélation inverse avec ceux qu'ils ont attribués au Navet.

Nous enregistrons, en effet, les appellations suivantes :

B. napus (WOSSIDLO, SCHMEIL).

— — *esculenta* (POTONIE, FRUWIRTH).

— — *napobrassica* (KLEIN-STRASBURGER — ENGLER (dans le Syllabus).

— — — *communis* (HEGI — BECKER-DILLINGEN).

— — *rapifera* (FRUWIRTH, PERCIVAL, SINSKAIA).

B. rapa depressa (DE CANDOLLE).

B. rapa (DELOGNE, CRÉPIN).

B. rapa esculenta (COSTE).

Ici encore, les auteurs franco-belges ont continué la première dénomination de De Candolle (*B. rapa*), alors que tous les techniciens reconnus de la Systématique botanique, suivis par les auteurs réputés, ont adopté la désignation *B. napus*. Comme on le verra plus loin, contrairement à ce que semble indiquer l'analogie frappante entre les mots français et latins, le Navet, au point de vue de la nomenclature, est un *B. rapa* et la rave, un *B. napus*.

HEGI explique très bien l'origine de l'erreur de DE CANDOLLE et des auteurs qui l'ont suivi : c'est LINNÉ qui l'a commise en choisissant pour désigner le « Repskohl » ou « Raps » allemand (la « Rave ») l'appellation *B. napus*, d'après une signification erronée donnée à ce mot par les anciens auteurs. Les anciennes listes de plantes (« Krauterbücher ») indiquaient une plante appelée « *Napus* » ; mais ce « *Napus* » était un *B. rapa*, soit sa variété *silvestris* (*oleifera*), soit sa variété comestible. Le nom de *Napus* de LINNÉ désignait donc une Rave et cela, erronément. Malheureusement, en application de l'art. 50 des règles internationales de la nomenclature, on a dû maintenir le nom linnéen.

D'ailleurs, d'après O. E. SCHULZ (Monographie des *Brassica*, dans le « Pflanzenreich » d'ENGLER), il n'existe, entre *B. campestris* (= *B. rapa*), le Navet, et *B. napus*, la Rave, comme seule différence essentielle, que celle-ci : chez *napus*, les boutons floraux allongés, dépassent les fleurs ouvertes, alors que chez *rapa-campestris*, ils sont plus courts, ovales, et longuement dépassés par les fleurs en anthèse.

LUND et KJAERSKOV, dans leur description morphologico-anatomique des *Brassica* cultivés, signalent, en outre, une différence d'ordre chimique : chez toutes les variétés de *B. campestris* (= *rapa*), il se formerait, dans toutes les pièces florales, conservées pendant quelque temps dans l'alcool, des groupes caractéristiques de cristaux jaunes d'héspéridine, qu'on ne trouve jamais chez *B. napus*. Ceci suffirait à condamner la théorie de BRIQUET, qui fait de *B. napus* une simple variation d'origine culturale de *B. rapa*, dont *napus* deviendrait une sous-espèce.

Cependant, SINSKAIA, dans ses recherches récentes concernant la taxonomie des *Brassica* cultivés, tout en signalant l'affinité des formes *campestris*

dans le voisinage du Navet, et non pas de la Rave, appellation que le catalogue de la maison Vilmorin-Andrieux donne comme étant un synonyme du Radis long.

(= *rapa*) et *napus*, fait ressortir d'autres caractères distinctifs, bien spécifiques, entre ces deux plantes : les façons tout différentes dont elles se comportent dans les hybridations avec un autre chou, *B. chinensis*, et leur centre d'origine entièrement distinct : les *campestris* (= *rapa*) venant de l'Asie occidentale, alors que les *napus* sont d'origine nettement méditerranéenne.

LE CHOU-NAVET.

Il s'agit du Chou-Navet plus ou moins « en terre », contrairement au « Chou-Rave », qui croît « hors de terre » ; ce dernier est une forme spéciale du Chou commun ou *B. oleracea*.

La variété blanche est le *Chou-Navet commun* (synonyme : la *Rave*, mot qui est de moins en moins usité), la variété jaune est le *Rutabaga*.

B. napus esculenta : FRUWIRTH, WOSSIDLO, SCHMEIL, PERCIVAL, POTONIE.

— — *napobrassica* : STRASBURGER, KLEIN, PERCIVAL, ENGLER.

DE CANDOLLE avait, erronément, rattaché le *Rutabaga* à *B. campestris*, sous le nom de *B. campestris napobrassica Rutabaga*. Les autres auteurs franco-belges cités plus haut ne le mentionnent pas ; le catalogue de MM. Vilmorin-Andrieux inscrit le Chou-Navet sous le nom de *B. oleracea* (!) var. *rapifera*.

LE COLZA.

B. campestris oleifera, autumnalis et praecox : DE CANDOLLE.

B. napus à racine grêle : DELOGNE, PERCIVAL.

B. napus oleifera : WOSSIDLO, SCHMEIL, FRUWIRTH, COSTE, POTONIE, STRASBURGER, KLEIN, ENGLER, SINSKAIA.

B. napus arvensis : BECKER-DILLINGEN — HEGI.

Tous les auteurs, DE CANDOLLE excepté, sont donc d'accord, sur le nom spécifique ; le colza doit donc être considéré comme étant la forme oléifère, à racine grêle, de la Rave ou Chou-Navet (*B. napus*).

LA NAVETTE.

Par opposition avec le Colza, la Navette serait donc la forme oléifère, à racines grêles du *B. rapa*, dont le *Navet* représente la forme comestible ou fourragère à grosse racine.

* * *

Comme je le disais plus haut, je pense rendre service aux auteurs d'expression française en donnant ci-dessous, à titre documentaire, la systématique détaillée des *Brassica* cultivés, telle que O. E. SCHULZ (en latin et allemand, dans le « Pflanzenreich — Regni vegetabilis conspectus — d'Engler) et HEGI (en allemand, dans l'« Illustrierte Flora von Mittel-Europa ») l'ont, récemment, dégagée des dernières monographies de ce genre.

Désireux d'être le plus complet possible, j'y ai ajouté la nomenclature des choux cultivés ordinaires, fourragers et maraîchers, toutes formes diverses de l'espèce *B. oleracea*.

I. — ESPÈCE COLLECTIVE *BRASSICA OLERACEA* L.

Fr. : Chou, chou potager. — All. : Gartenkohl, Kohl. — Angl. : Cole, cabbage. — Neerl. : Kool.

La forme *sauvage* (*B. oleracea fruticosa silvestris* METZGER) se rencontre sur les falaises des côtes de l'océan Atlantique, en France, aux Iles de la Manche, en Angleterre et sur l'île de Helgoland.

VARIÉTÉS ET FORMES CULTIVÉES :

A. — *B. oleracea* L. var. *ramosa* (DC.) ALEFELD.

Tige atteignant 2 à 5 m., ligneuse à la base, très ramifiée, vivace, à croissance luxuriante, les feuilles constituant, en France, un fourrage de qualité inférieure. C'est le *B. oleracea fruticosa hortensis* de METZGER.

All. : Strauchkohl (= Chou buissonnant).

Il s'agit, sans doute, du *B. oleracea acephala ramosa* ou Chou cavalier branchu de DE CANDOLLE.

B. — *B. oleracea* L. var. *acephala* DC.

Tige plus courte, base assez dure mais non ligneuse, simple ou presque simple, bisannuelle, rarement pluriannuelle (3-4 ans), si on enlève les feuilles et qu'on soigne bien la plante pendant l'hiver. — Feuilles souvent en rosette apicale.

Variété sans exigences, cultivée encore à 1900 m. au Tyrol.

Fr. : Chou vert, Chou feuillu. — All. : Blattkohl ou Blätterkohl (= Chou à feuilles), Grünkohl (= Chou vert), Braunkohl (= Chou brun), Winterkohl. — Neerl. : Boerenkool, etc. — Angl. : Borecole, green kale.

a) Subvar. *viridis* L. (= *plana* PETERM. de HEGI).

Feuilles sinuées-pinnatifides, les supérieures presque entières, planes, la plupart vertes. — Plante fourragère.

Fr. : Chou cavalier, grand chou vert. — All. : Riesenhkohl, Baumkohl, Kùhkohl. — Angl. : Tree cabbage. — Neerl. : Boomkool, Peerdenkool.

Formes diverses : *viridis* L. (verte), *purpurascens* DC. (pourpre), *exaltata* Thell. (= *arborea*), forme pouvant atteindre 3,5 m. à 4 m. ; c'est le *Chou de Jersey*.

b) Subvar. *sabellica* L. (= *crispa*).

Feuilles plus ou moins laciniées, frisées, vertes. Cette variété est parfois cultivée comme plante ornementale.

Fr. : Chou frangé, Chou frisé, Chou frisé non pommé. — All. : Krauskohl, Federkohl, Plumagekohl. — Angl. : Curled german greens, feather kale, curled kale. — Néerl. : Krulkool.

c) Subvar. *laciniata* L.

Feuilles plus ou moins laciniées, frisées, pourpres, ou multicolores. Cette variété porte souvent les mêmes dénominations que la « *sabellica* ».

Formes : *quercifolia* DC. (Chou à feuilles de chêne), *selenisia* L. (Chou aigrette — Chou plume), forme devenue très rare.

HEGI distingue aussi les formes *crassa* Lam. (Chou à grosses côtes) et *prolifera* Voss. Fr. : Chou prolifère. — All. : Brutkohl, à feuilles colorées, ornementales, à bourgeons sur les nervures.

C. — *B. oleracea* L. var. *bullata* DC.

Feuilles ondulées, « bulleuses », la plupart simples, les plus jeunes subcaitées (presque groupées en une « tête »).

a) Subvar. *sabauda* L.

Feuilles manifestement ondulées, « frisées ».

Fr. : Chou de Savoie, Chou de Milan, Chou pommé frisé. — All. : Wirsingkohl, Welschkohl, Savoyer Kohl. — Angl. : Savoye cabbage, Savoy. — Néerl. : Savoyekool, Savoeien.

Formes : *vulgaris* (sphérique), *oblonga* (à tête un peu allongée), *dissecta* (à feuilles laciniées). — DE CANDOLLE signalait, dans la forme *vulgaris*, les sortes suivantes : *praecox* (Milan hâtif) ; *humilis* (Milan nain), *Turionensis* (Chou de Touraine) et *aurata* (Milan doré).

b) Subvar. *gemmifera* DC.

Feuilles peu ondulées ; la plante produit, contre la tige, aux aisselles foliaires, de très nombreuses petites « têtes ».

Fr. : Chou de Bruxelles. — All. : Rosenkohl, Sprossenkohl, Brüsselerkohl. — Angl. : Brussels sprouts. — Néerl. : Brusselsche spruiten, Spruitkool, Spruitjes.

N. B. — Quelques auteurs, HEGI entre autres, font de cette sous-variété de O. E. SCHULZ-ENGLER, une vraie variété (1).

c) Subvar. : *palmifolia* DC.

Tige de près de 2 m., nue ; feuilles un peu « ondulées », étroites, longues de

(1) HEGI signale que cette variété culturale doit être d'origine assez récente ; en effet, elle a été décrite pour la première fois par A. PYRAME DE CANDOLLE, en 1821,

40 cm. et plus, réunies vers le sommet de la tige, en une rosette terminale. — Plante ornementale.

Fr. : Chou palmier. — All. : Palmkohl.

D. — *B. oleracea* var. *capitata* L.

Feuilles concaves, planes, réunies, avant la floraison, en des têtes denses, serrées ; tige de longueur réduite.

Fr. : Chou pommé (non frisé), chou cabus. — All. : Kopfkohl, Kraut. — Angl. : Cabbage, drumhead. — Neerl. : Kabuiskool, Sluitkool.

Formes (« Sous-variétés » de HEGI) :

a) *compressa* Duchesne (Schulze) ou Lam. (Hegi) (= *depressa*) à tête plus ou moins aplatie ;

b) *sphaerica* DC., à tête sphérique (*alba* DC., à feuilles extérieures vert-pâle, à feuilles intérieures plus ou moins blanches. — Fr. : Chou cabus blanc. — All. : Weisskohl, Kraut. — Angl. : Cabbage, white cabbage, white drumhead. — Neerl. : Witte kool — ses feuilles découpées et fermentées constituent la choucroute. (All. : Sauerkraut. — Neerl. : Zuurmoes). — *rubra* L. (= *purpurea*), à feuilles rouges ou pourpres, principalement aux nervures. — Fr. : Chou rouge, Chou cabus rouge, Chou pommé rouge. — All. : Rotkohl. — Angl. : Red cabbage, red drumhead. — Neerl. : Roode kool.

c) *obovata* DC., à tête verte, oblongue, ovale. — Fr. : Chou cœur de bœuf.

HEGI ajoute deux autres variétés :

d) *elliptica* DC., à tête allongée, elliptique. — Fr. : chou pommé d'York. — Angl. : York cabbage.

e) *conica* Lam., à tête conique, effilée. — Fr. : Chou pain de sucre. — Neerl. : Suikerbroodkool.

E. — *B. oleracea* L. var. *gongylodes* L. (= var. *caulorapa* DC.).

Tige courte, charnue, sphérique ou presque sphérique à la base, là où s'insèrent les pétioles des feuilles.

Fr. : Chou-rave (l'appellation « Chou-navet » est tout à fait erronée). — All. : Kohlrabi ou Kohlrübe (nom commun au Chou-Rave et au Chou-Navet), Oberkohlrabi ou Kohlrabi über der Erde (= Kohlrabi au-dessus de terre). — Angl. : Turnip rooted cabbage. Kohlrabi. — Neerl. : Koolraap boven den grond, Koolrabi.

Plusieurs formes, d'après la couleur de la base sphérique de la tige et l'aspect des feuilles ; HEGI cite : forma *alboviridis* Thellung, à « tubercule » vert-pâle et f. *violacea* Lam. (= *purpurascens* DC.) à « tubercule » plus ou moins violacé.

HEGI rapproche de la var. *gongylodes* L., la var. (?) *medullosa*, à tige amincie vers le bas, renflée vers le milieu et vers le haut, le Chou moëllier des Français,

le *Markkohl* des Allemands. — Il semblerait que cette forme ait disparu de la culture.

F. — *B. oleracea* L. var. *botrytis* L.

Tige annuelle, feuilles oblongues-ovales, denticulées, bleutées, souvent simples. Axes des rameaux rassemblés en corymbe avant la floraison et brièvement charnus. Fleurs souvent avortées.

a) Subvar. *cymosa* Duchesne (Lam., chez HEGI) (= *asparagoides*, *pompejana*)

La transformation en tête charnue des extrémités des rameaux n'est pas si complète que chez la sous-variété suivante ; elles ressemblent quelque peu à des têtes d'asperge. Cette forme devient de plus en plus rare en culture.

Fr. : Chou-Brocoli, Brocoli. — All. : Spargelkohl. — Angl. : Broccoli.

Formes principales : *albida* Lam. (inflorescence jaunâtre), *flava* Peterm (inflor. blanche), *violascens* Thellung (inflorescence violette).

b) Subvar. *cauliflora* (Gars.) DC.

Inflorescences en corymbes très denses, plus ou moins recouvertes par les feuilles.

Fr. : Chou-fleur. — All. : Blumenkohl. — Angl. : Cauliflower. — Neerl. : Bloemkool.

II. — ESPÈCE COLLECTIVE : *BRASSICA CAMPESTRIS* L.

II a. *BRASSICA NAPUS* L.

I. Plantes oléifères, à racine grêle.

B. napus L. *oleifera* DC. (Fr. : colza. — All. : Raps, Oelraps. — Neerl. : Koolzaad), avec une forme d'hiver et une forme d'été. — Voici la classification de SCHULZE :

A. — *B. napus* L. em. f. *typica* Pospichal.

Plante annuelle, feuilles inférieures lyrées-pinnatifides, à lobe terminal crénelé ou denté, plus ou moins séparé des lobes latéraux. — Racine grêle, dure — Plante oléifère, dont la culture était jadis bien plus étendue.

Fr. : Colza de printemps ou d'été. — All. : Sommerraps, Sommerölraps. — Angl. : Summer swede-like rape. — Neerl. : Zomer koolzaad.

D'après HEGI, cette forme serait la f. *annua* (Schübler et Martens) Thellung de *B. napus* L. var. *arvensis* (Lam.) Thellung (Colza, Raps, Koolzaad). Enregistrons les synonymes suivants :

B. napus typica Pospichal

— — *arvensis annua* Schübl. et Mart.

B. napus oleifera annua Metzg. ou Koch.

— — *sativa annua* Lund et Kj.

B. — *B. napus* L. var. *biennis* (Schubl. et Mart.) Reichb.

Mêmes caractères que la variété précédente, mais les graines sont semées en automne et donnent des plantes à racine moins grêle, à croissance plus luxuriante et qui fleurissent au printemps suivant (avril-mai). Feuilles planes — Fleurs citrines.

Fr. : Colza d'automne ou d'hiver. — All. : Winterraps. — Angl. : Winter swede like rape. — Neerl. : Winter Koolzaad.

D'après HEGI, c'est la forme « *biennis* » de la var. *B. napus arvensis*.

Synonymes : *B. napus biennis* (Schübl. et Mart.) Reichb.

— — *arvensis biennis* (Schübl. et Mart.) Thell.

— — *oleifera biennis* Metzg.

— — — *hiemalis* Döll.

— — *sativa biennis* Lund et Kj.

II. Formes fourragères ou comestibles :

C. — *B. napus* L. var. *pabularia* (DC.) Reichb.

Mêmes caractères que A et B, mais à feuilles plus ou moins frisées, découpées et, souvent, un peu rougeâtres. — Fleurs jaunes. — Chou fourrager, à jeunes feuilles comestibles.

Fr. : Chou à couper, chou à faucher. — All. : Schnittkohl.

D'après HEGI, il s'agit d'une sous-forme de *B. napus arvensis biennis*. Ce systématicien distingue encore deux autres formes de ce *Brassica* : la forme *dissecta* (Peterm.) Thell., analogue au chou à faucher, mais à feuilles plus frisées, vertes ou pourpres et la forme *corymbosa* Ghell. ou *Colza d'hiver à ombelles* de Lund et Kjaerskou.

D. — *B. napus* L. var. *napobrassica* (L.) Reichb.

Plante bisannuelle, à racine et base de la tige renflées en une masse plus ou moins globuleuse, charnue, comestible.

Fr. Rave. Chou-Navet (si la chair est blanche), Rutabaga (si la chair est jaune). — All. : Erdkohlrabi (= kohlrabi en terre), Unterkohlrabi, Kohlrabi unter der Erde (= Kohlrabi sous terre, contrairement au Chou-Rave, l'Oberkohlrabi ou Kohlrabi über der Erde), Kohlrübe, Steckrübe, Wruke, Krautrübe, Schwedische Rübe. — Angl. : Rape, Swede's, Swede turnip (white-et yellow-fleshed). — Neerl. : Koolraap onder den grond.

Synonymes : *B. napus* subsp. *rapifera* Metzg.

B. napus sativa biennis rapifera Lund et Kj.

HEGI distingue la sous-variété *communis* (DC.) Thellung, plante maraîchère, à racine entièrement blanche ou violacée pâle, avec les formes *alba* (DC.) Peterm. (Chou-navet blanc, Champion swede) et *purpurascens* DC.

(Chou-Navet rouge), à racine extérieurement violacée, ainsi que les pétioles des feuilles de la base, racine à chair blanche, ou rouge dans la forme *rubro-succida* O. Kuntze — et la sous-variété *Rutabaga* (DC.) Thellung (Fr. : Rutabaga, — All. : Gelbe Kohlrübe, Rutabaga), à racine extérieurement et intérieurement jaune, plante fourragère, qui a été utilisée comme légume pendant la guerre mondiale.

II b. BRASSICA CAPESTRIS L. (= B. RAPA L.)

I. Plante oléifère, à racine grêle.

Fr. : Navette. — All. : Rübsen, Oelrübsen. — Neerl. : Raapzaad.

B. campestris L. (= *B. rapa* L.) var. *autumnalis* DC.

Plante oléifère à racine grêle. — Les plantes issues de graines semées après la moisson produisent de la nouvelle semence au printemps ou pendant l'été suivants. Cette variété est souvent cultivée comme plante à huile dans les régions plus froides, où *B. napus* ne résisterait pas. Floraison en avril-mai.

Fr. : Navette d'automne ou d'hiver. — All. : Winterrübsen, Wintersaat. — Angl. : Winter turnip-like rape. — Neerl. : Winterraapzaad.

HEGI enregistre la variété *silvestris* (Lam.) Purchas et Ley avec les trois formes : *campestris* (L.) Bogenhard, type sauvage de l'espèce, mauvaise herbe dans divers pays (All. : Wilder Rübsen), à tige d'environ 40 cm. de hauteur, *annua* (Metzger) Koch, plante oléifère à tige de 60 cm., fleurissant en juillet-août. (Fr. : Navette d'été. — All. : Sommerrübsen. — Angl. : Summer turnip-like rape. — Neerl. : Zomerraapzaad) et *biennis* (Metzg.). Alef., plante oléifère, à tige de 1 m., fleurissant en avril-mai (Fr. : Navette d'hiver. — All. : Winterrübsen. — Angl. : Winter turnip-like rape. — Neerl. : Winterraapzaad). Cette dernière forme est donc la var. *autumnalis* DC. de *B. campestris* L. (= *B. rapa* L.). O. E. SCHULZ dans ENGLER.

SINSKAIA signale comme synonymes à la forme *oleifera* du *B. campestris* (= *rapa*) c. à d. la navette :

Forme d'été : *B. rapa* L. var. *annua* Alefeld.

B. rapa L. *oleifera annua* Metzg.

B. campestris L. f. *sativa oleifera annua* Lund et Kjaerskou.

Forme d'hiver : *B. rapa* L. *oleifera biennis* Metzg.

B. campestris L. f. *sativa oleifera biennis* Lund et Kj.

II. Plantes fourragères ou comestibles.

B. campestris L. (= *B. rapa* L.) var. *rapa* (L.) Hartman.

Plante *bisannuelle* — à racine renflée, charnue, comestible. — Fleurs d'un jaune très souvent dilué. — La plante forme, en hiver, une rosette de feuilles hérissées et, au printemps, une tige à feuilles lisses.

Fr. : Navet. — All. : Rübe, Weisse Rübe, Stoppel-ou Brachrübe (= Navet

des éteules ou des jachères), Herbstrübe, Wasserrübe. — Angl. : Turnip, common turnip, — Neerl Raap. (1).

Synonymes : *B. campestris* L. subsp. *rapifera* Metzg.

B. rapa var. *esculenta*.

a) Subvar. *oblonga* (Mill.) O. E. Schulz.

Racine oblongue, atténuée au sommet, grande, aqueuse, longue de 30-60 cm. Fr. : Navet long. — All. : Lange weisse Rübe. — Neerl. : Fransche raap, lange raap.

b) Subvar. *depressa* (DC.) O. E. Schulz.

Racine sphérique, déprimée, renflée au collet, grande, subitement contractée inférieurement en une radicule grêle.

Fr. : Navet rond plat. — All. : Kurze weisse Rübe, Tellerrübe (= Navet assiette).

Formes : *albida* DC. (blanc, à collet violet), *punicea* DC. (rose à pourpre), *nigrescens* Thell. (noirâtre), *flavescens* DC. (jaune), *viridis* DC. (vert).

c) Subvar. *pygmaea* Alefeld.

Racine fusiforme, assez petite, dure, d'un bon comportement à la cuisson et de très bon goût.

Fr. : Navet nain. — All. : Zwergrübe.

Formes : *Teltoviensis* Alef., excellent navet potager (Teltower-ou Märkische Rube), *Vilmorini* Alef. (Navet de Vilmorin) et *Meauxiana* Alef. (Navet de Meaux).

HEGI signale encore une autre sous-variété, l'« *oleronensis* » Rouy et Fouc., se rapprochant de la forme *pygmaea*, et qui serait cultivée dans l'île d'Oléron. Sa racine est fusiforme, grêle (de la grosseur d'un doigt), longue de 10-15 cm.; elle est de première qualité pour la cuisine.

Enfin, BECKER-DILLINGEN distingue dans la var. *rapa* : les sous-variétés *pygmaea* (voir ci-dessus), *communis* Schübler et Martens et *maialis* (All. : Mairube (= Navet de mai), avec, chez les deux dernières, les formes *oblonga*, *depressa* et *sphaerica*, chaque fois avec les sous-formes *alba*, *punicea*, *nigrescens* et *flavescens* (voir plus haut).

OUVRAGES CONSULTÉS.

- I. J. BECKER-DILLINGEN. — *Handbuch der gesamten Pflanzenbaues. II. Handbuch der Hackfruchtbaues und Handelspflanzenbaues*. Berlin, Parey, 1928.

(1) Dans certaines régions du Limbourg belge, e. a. à Eygen-Bilsen : le navet = *Rieb* ou *Groen* (la « verdure ») ; à côté du nom « Colza » on trouvait aussi, le mot *Sloor*, *Sloorzaad* ; je me demande s'il ne s'agissait pas de la *Navette* ?

2. COSTE. — *Flore descriptive et illustrée de la France*. — 3 vol. 1901.
 3. DE CANDOLLE A. P. — *Regni vegetabilis systema naturale*. II, 1821.
 4. — *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, 1824.
 5. DELOGNE. — *Flore analytique de la Belgique*. 1888.
 6. DOBBIE AND CO, seed growers, Edinburgh. *Catalogue and general notices*. 1933.
 7. ÉNGLER-GILG. — *Syllabus der Pflanzenfamilien*. 9. und 10^e Aufl., 1924.
 8. FRUWITZ C. — *Zuchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*. II. Die Zucht von Mais, Futterrüben und anderen Rüben, Oelpflanzen und Gräsern. Berlin, 1904.
 9. GERTH VAN WYK N. L. — *A dictionary of plantnames*. La Haye, 1911.
 10. HEGI G. — *Illustrierte Flora von Mittel Europa*. Bd. IV. 1 (terminée en 1931).
 11. HEUKELS H. — *Geïllustreerde Schoolflora van Nederland*. 6^e druk. 1915.
 12. KLEIN E. J. — *Die Flora der Heimat*. Diekirch, 1897.
 13. PERCIVAL J. — *Agricultural Botany*. 6^e éd. 1921.
 14. POTONIE H. — *Illustrierte Flora von N. und Mittel Deutschland*, 1887.
 15. SCHULZ O. E. — IV. 105 — *Cruciferae Brassicae. Pars prima. Subtribus I; Brassicinae*, dans «*Das Pflanzenreich — Regni vegetabilis conspectus*» de A. Engler. 1919.
 16. SINSKAIA E. N. — *Geno-systematical investigations of cultivated Brassica* (Bull. of appl. Botany, of Genetics and Plantbreeding, Vol. 17. I, 1927).
 17. — *The oliferous plants and root crops of the family Cruciferae* (Idem), Vol. 19. 3, 1928.
 18. STRASBURGER, NOLL, SCHENK, SCHIMPER. — *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, bearbeitet von FITTING, SIERP, HARDER und KARSTEN* — 17^e éd. 1928.
 19. VILMORIN-ANDRIEUX et Cie. — *Catalogue général — Graines potagères*, 1929.
- Rem.* — J'ai connu, trop tard, l'existence du travail suivant, que je n'ai pu consulter : O. H. PEARSON — *Suggested classification of the genus Brassica* (Amer. Soc. Hortic. Science, 1928, pp. 105-110).

De taxonomie der gecultiveerde *Brassica*

door V. LATHOUWERS.

Samenvatting.

Doorloopt men de beschrijvende leerboeken der flora's der verschillende landen, de studiën die handelen over de phytotechnie, bij voorbeeld over de verbetering der gecultiveerde planten, de catalogussen der groote zaadhandels, dan wordt men gauw gewaar, dat er een zeer groote verwarring heerscht in de botanische naamlijst van het geslacht *Brassica* (de koolen).

De schrijver, die zich baseert o. a. op de allerlaatste *Brassica* classificaties (SCHULZ, HEGI, SINSKAIA, PERCIVAL e. a.), heeft beproefd een duidelijke uiteenzetting van het vraagstuk te geven.

Hij onderwerpt aan een critisch onderzoek de benamingen door de verschillende schrijvers aan de soorten gegeven, die de voornaamste twistpunten uitmaken : Raap, Koolraap (witte en geele), Koolzaad en Raapzaad, en toont aan dat de namen, die bij de meeste franschschrijvende auteurs nog altijd in hooge gunst staan, niet meer overeenstemmen met die, welke door de schrijvers der voor-

naamste internationale monografiën over de gecultiveerde *Brassica* aangenomen zijn. Hij stelt vooral de dwaling in het licht, algemeen door die schrijvers begaan, die de aangekweekte *Raap* (Fr. : *Navet*) in verband brengen met de soort *B. napus*, en de *Koolraap* (Fr. : *Rave*) met de soort *B. rapa*, wanneer het tegendeel waar is, en dat ten gevolge eener dwaling, reeds door LINNAEUS begaan, dwaling welke de regels der internationale nomenclatuur voorgoed hebben moeten registreren.

Zoo is ook het *koolzaad* de oliehoudende zomer — of wintervorm, met dunnen wortel, van *B. napus*, waarvan de vorm met dikken wortel, eetbaar of als veevoeder dienende, de variëteit *napobrassica* of *rapifera* is, met wit vleesch (*Koolraap*) of met geel vleesch (*Rutabaga*). Zoo is ook het *Raapzaad* de olie houdende zomer — en wintervariëteit, met dunnen wortel, van de *B. Rapa* of *campestris*, waarvan de variëteit *rapifera* of *esculenta* de eetbare *Raap* of de *Voederraap* vertegenwoordigt.

De schrijver heeft het raadzaam geacht, in het laatste deel van zijn werk, als documentatie, een uitvoerige verdeling in Klassen te geven van al de gecultiveerde *Brassica*, *B. oleracea*, de gemeene Kool, inbegrepen, waarvoor hij vooral de classificaties volgt van SCHULZE in de « Pflanzenfamilien » van Engler en van HEGI, in zijn « Geillustreerde Flora van Midden-Europa ». Hij heeft er de voornaamste Fransche, Duitsche, Engelsche en Nederlandsche benamingen aan toegevoegd.

Die Taxonomie der angebauten *Brassica*

von V. LATHOUWERS.

Zusammenfassung.

Durchläuft man die beschreibenden Handbücher der Floren der verschiedenen Länder, die sich auf die Phytotechnie, zum Beispiel auf die Verbesserung der angebauten Pflanzen beziehenden Werke, die Kataloge der groszen Samenhändler, so merkt man sehr schnell dasz, mit Bezug auf die botanische Nomenklatur der gattung *Brassica* (die Kohle) eine sehr grosze Verwirrung herrscht.

Indem er sich u. A. auf die jüngst erschienenen Klassifikationen der angebauten *Brassica* (SCHULZ, HEGI, SINSKAIA, PERCIVAL u. a.) stützt, hat der Verfasser versucht eine klare Darlegung des Problems zu geben.

Einer kritischen Prüfung unterwirft er die Benennungen, womit die verschiedenen Autoren die meistbestrittenen Arten bezeichnet haben : Weisse-oder Stoppelrübe, Kohlrübe, Raps und Rübsen ; er zeigt, dasz die bei den meisten französisch-schreibenden Autoren noch immer gültigen Namen nicht mehr mit den von den Verfassern der bedeutendsten internationalen Monographien über die angebauten *Brassica* angenommenen Benennungen übereinstimmen. Er hebt besonders den Irrtum hervor, worin diese Autoren, welche die angebaute *Weisserübe* mit der Art *B. napus*, und die *Kohlrübe* mit der Art *B. rapa* verbinden, verfallen, wenn das gegenteil wahr ist, zufolge eines schon von LINNÉ begangenen Irrtums, ein Irrtum, welchen die Regeln der internationalen Nomenklatur endgültig registrieren haben müssen.

So ist auch der *Raps* die ölhaltige Sommerbezw. Winterform, mit dünner Wurzel, des *B. napus*, dessen eszbare oder zum Viehfutter dienende Form mit dicker Wurzel die Varietät *napobrassica* oder *rapifera*, entweder mit weissem Fleisch (*Kohlrübe*), oder mit gelbem Fleisch (*Rutabaga*) ist.

So sind ebenfalls die *Oelrübsen* die ölhaltige Sommer-bezw. Wintervarietät, mit dünner Wurzel, des *B. rapa* oder *campestris*, dessen Varietät *rapifera* oder *esculenta* die eszbare bezw. Futter-Weisserübe vertritt.

Der Verfasser hat gemeint wohl daran zu tun, in dem letzten Teil seines Werkes, als Dokumentation, eine ausführliche Klassifikation aller angebauten *Brassica*, *B. oleracea*, der gemeine Kohl mit einbegriffen, zu geben, indem er besonders den Klassifikationen von SCHULZE in den « Pflanzenfamilien » von Engler und von HEGI, in seiner « Illustrierten Flora Mitteleuropas » folgt. Die hauptsächlichsten französischen, deutschen, englischen und niederländischen Namen hat er daran hinzugefügt.

Taxonomy of the cultivated species of the genus *Brassica*

by V. LATHOUWERS.

Summary.

By running over the descriptive hand-books of the flora of various countries and the works devoted to phytotechnics — for instance, to plant-breeding — as well as the catalogues of important seed-growers, the reader soon becomes aware of the very great confusion existing among the botanical names in the genus *Brassica*.

The author, taking more particularly into consideration the most recent classifications of the cultivated species of the genus *Brassica* (SCHULZ, HEGI, SINSKAIA, PERCIVAL and others) has endeavoured to suggest a satisfactory solution of the question.

He submits to a critical examination the names given by various botanists to the species which constitute the main object of the controversy, i. e. Turnip, Rape, Cabbage-turnip, Colza and Navette, and he shows how the names that are still admitted by most authors in the French language, do not any longer correspond to those adopted by the authors of the principal international monographies of the cultivated species of the genus *Brassica*.

He chiefly insists upon the error generally made by botanists who connect the cultivated Turnip with the species *B. napus*, and the Rape with the species *B. rapa* — when it should be the reverse — as a consequence of a mistake already made by LINNE, which must have been definitely enrolled in the rules of international nomenclature.

It should be well understood that *Colza* is the oil-yielding, summer or winter form, with a not fleshy root, of *B. napus*, of which the form with a fleshy root, grown for human consumption or as fodder crop, is the variety *napobrassica*, white-fleshed (Cabbage-turnip, Rape) or yellow-fleshed (Rutabaga).

Likewise, *Navette* is the oil-yielding, summer and winter form, with a not fleshy root, of *B. rapa* or *campestris*, of which the variety *rapifera* or *esculenta* is the *Turnip* (vegetable or fodder crop).

The author has thought to be doing well by giving at the end of his work, as a documentary information, a detailed classification of all cultivated species of the genus *Brassica*, including *B. oleracea* (common cabbage), chiefly suggested by Schulz's classifications in « Pflanzenfamilien » by Engler, and by Hegi's Illustrated Flora of Central Europe. He has added the principal French, German, English and Dutch names.

Contribution à l'étude des mouches de la chicorée-witloof

Napomyza lateralis Fall. et *Ophiomyia pinguis* Fall.
(Agromyzides)

par WALTHER VAN DEN BRUEL,
Assistant à la Station d'Entomologie de l'Etat, Gembloux.

A ma connaissance, ce fut le 11 décembre 1913 qu'il fut question, pour la première fois, de larves minant les feuilles étiolées de la chicorée de Bruxelles (chicorée-witloof — *Cichorium intybus*).

A cette date M. Poskin, Directeur de la Station d'Entomologie de l'État, à Gembloux, entama l'étude de ce nouvel ennemi des witloof. Il acquit bientôt la conviction que les dégâts étaient causés par deux espèces de diptères, qu'il détermina comme étant, supposait-il :

1^o *Sciara quinquelineata* Macq.

2^o *Phytomyza lateralis* Fallen.

M. Poskin nota que la larve de *Sciara quinquelineata* minait les tiges des chardons. Il observa également que celle de *Phytomyza lateralis* creuse ses galeries dans les feuilles des chicons et laboure la partie superficielle des racines située sous le collet. M. Poskin pensa pouvoir attribuer à cette espèce la plus grande part, peut-être même l'entière, du préjudice causé.

La grande guerre ayant interrompu ses recherches, rien ne fut publié à cette époque. Il parut en 1920 un ensemble de brefs rapports sur les opérations de la Station Entomologique des années 1913 à 1919 (1, pp. 9-11). Sous la rubrique 1913, M. Poskin se contente de citer *Sciara quinquelineata* comme minant les racines des chicorées-witloof. Pour l'année 1914, il donne un peu plus de détails et signale que la larve de *Phytomyza lateralis* laboure les parties superficielles des racines et se trouve également dans les feuilles des chicons. Il note, en outre, que les larves sont victimes d'un parasitisme intense de la part d'un hyménoptère appartenant, présumait-il, « au genre *Dacnusa* et à l'espèce *areolaris* ». Le nombre des parasites obtenus dans les élevages dépassait celui des *Phytomyza*.

La guerre orienta l'attention sur d'autres sujets et l'oubli se fit.

En 1929, MM. A. Deshusses et J. Deshusses (7) signalèrent les dégâts com-

mis en Suisse, en 1927 et 1928, par deux Agromyzides vivant aux dépens de *Cichorium intybus*. Ces diptères furent identifiés par M. Martin-Hering comme étant *Phytomyza continua* Hendel et *Ophiomyia pinguis* Fallen. En Suisse, *Ophiomyia pinguis* Fallen se montra plus commun sur la chicorée witloof que *Phytomyza continua* Hendel. Les élevages donnèrent 96 % d'*Ophiomyia* contre 4 % de *Phytomyza*, dans une région, et 55 % d'*Ophiomyia* contre 35 % de *Phytomyza* dans une autre.

Les auteurs trouvèrent dans les feuilles les larves des deux espèces ; celles de *Phytomyza* vivent en outre dans des galeries superficielles percées au niveau du collet des racines. Ils expliquent l'infestation des chicons dans les forceries par les larves qui restent dans la base des feuilles sectionnées et qui continueraient leurs ravages lors du forçage. Il n'est pas question de parasitisme dans ce compte-rendu.

De Meijere (3, 4 et 5), Hendel (2, 8) et Martin-Hering (6) ont décrit les deux Agromyzides dans leurs travaux ; je n'ai malheureusement pas eu sous les yeux le travail de Martin-Hering.

DE LA PRODUCTION DE LA CHICORÉE WITLOOF (*).

Dans la région bruxelloise, le semis de la chicorée se fait vers fin avril-mai. Le démariage s'opère le plus tôt possible, vers les derniers jours de mai. Déjà les premiers arrachages ont lieu vers la fin août. Ils sont surtout effectués en octobre et jusqu'en novembre-décembre.

Lors de l'arrachage on coupe les feuilles le plus bas possible en évitant toutefois de blesser le cœur de la plante. On a préparé depuis 3-4 semaines, en un endroit bien sec et travaillé finement sur 20 cm. de profondeur, une planche longue de 10 mètres et large de 1 m. à 1,25 m. Le tout est mis à l'abri de la pluie. Des tubes de chauffage sont installés éventuellement dans le sol. Les racines sont placées verticalement côte à côte et recouvertes de 10 cm. de terre. Par-dessus, on accumule de la paille ou du foin sur une épaisseur dépendant de la température extérieure. Des panneaux de bois, disposés en toit, abritent l'ensemble contre les intempéries. On entretient pour le forçage une température de 18 à 20° C. dans la couche. Cet échauffement est généralement obtenu à l'aide de canalisations de 3 cm. de diamètre courant sous terre le long du silo et formant, avec une petite chaudière très simple, un vaste thermosiphon. A défaut de ce système, quelques producteurs utilisent, comme source de chaleur, le fumier frais de cheval qu'ils accumulent sur une épaisseur de 40 à 80 cm. au-dessus de la couche. Dans ce cas, les ra-

(*) Dans ce travail, nous emploierons en général le nom de chicorée comme synonyme de *Cichorium intybus*, et nous appellerons chicon, chicorée de Bruxelles, chicorée-witloof ou witloof, le légume formé par les feuilles étiolées produites par forçage à l'obscurité des racines de *Cichorium intybus*. Nous rejetons le terme d'endive que l'on emploie parfois improprement pour désigner ce légume, puisqu'il est appliqué aux chicorées qui se rattachent au *Cichorium endivia*.

cines sont recouvertes de 20 à 25 cm. de terre. Le chauffage au thermosiphon n'est pas continu : on rallume les feux tous les 2-3 jours, lorsque la température descend de la couche en-dessous de 13° C.

Bientôt les racines se couronnent de nouvelles feuilles. Celles-ci s'étiolent et croissent rapidement, percent la couche de terre si elle est peu épaisse, et une partie de la couche de foin qui recouvre la précédente.

Les chicorées witloof sont exploitées lorsqu'elles ont atteint une grandeur suffisante. Afin d'avoir des légumes plus beaux et plus serrés, on les enlève plus tôt pour les envois vers les États-Unis que pour la consommation courante.

La production peut également se faire en serre ou en cave.

DU TRAVAIL DES LARVES MINEUSES VIVANT DANS LES CHICORÉES WITLOOF.

En effeuillant des chicorées witloof on trouve parfois des feuilles creusées de galeries sinueuses, montant et descendant sous l'épiderme à l'intérieur du parenchyme. En suivant ces galeries, qui passent souvent d'une feuille à l'autre, on trouve généralement à leur extrémité soit la pupe, soit la larve d'un Agromyzide qui rape très activement les tissus aqueux qui l'environnent.



Fig. 1. — Feuilles étiolées de chicorée de Bruxelles (*Cichorium intybus*) présentant des galeries larvaires des mouches de la chicorée.

A gauche, galerie simple suivant la nervure médiane ; l'épiderme s'est déchiré, découvrant la pupa qui se trouve à son extrémité ; en-dessous, vue d'une coupe transversale de la base de cette feuille, montrant la position de la galerie dans le parenchyme. A droite, autre galerie ; elle est vide, la larve ayant passé dans une autre feuille. (Orig.)

Ces galeries sont difficilement visibles lorsqu'elles sont fraîches ou peu profondes ; elles se remarquent plus facilement par transparence. Souvent les

tissus nécrosés s'observent mieux après quelque temps en prenant une teinte rougeâtre.

Ce sont les feuilles internes, situées à mi-distance du centre du légume, qui sont le plus souvent attaquées. Néanmoins les feuilles externes, jetées lors de l'emballage, sont loin d'être indemnes.

Les galeries peuvent avoir 2-3 m/m. de diamètre. Elles sont irrégulières, s'élargissent légèrement par endroit. On n'y remarque pas les excréments de la larve qui sont difficilement visibles.

La galerie descend généralement vers la base de la feuille, puis remonte, se recoupe. Souvent la larve revient par le même chemin qu'elle a parcouru à l'aller, sans cesser de raper les parois de son couloir, ou bien elle recoupe sa galerie, la reprenant ou la franchissant sans s'y arrêter. (Voir Fig. I et Fig. XV.)

La larve se contente rarement d'une feuille. Elle passe souvent de l'une à l'autre, généralement près du collet ; 5-6 feuilles peuvent être ainsi abimées. Nous avons toujours constaté que la larve s'enfonçait de plus en plus vers le centre du légume. Une traînée longitudinale rougeâtre peut apparaître dans le limbe, partant du point où la feuille fut attaquée par la larve.

La galerie est parfois très simple, remontant le long de la nervure médiane. Lorsqu'elle est superficielle, l'épiderme, tendu par la turgescence de la feuille, est fréquemment déchiré. (Voir Fig. I.)

Remarquons que la larve extraite de sa galerie ne semble pas capable de pénétrer dans une nouvelle feuille.

* ■ *

(*) Nos élevages nous montrèrent que ces galeries étaient creusées par les larves des deux *Agronyzides* suivants :

L'un : *Napomyza lateralis* Fallen (déterminé par le Dr Villeneuve, 1931).

L'autre : *Ophiomyia pinguis* Fallen (déterminé d'après Hendel et de Meijere).

I. — NAPOMYZA LATERALIS Fallen.

a) La larve.

La larve, en fin de croissance, atteint 0,5 cm. de longueur. Elle est blanc jaunâtre ; par transparence on devine le contenu de la cavité générale. On peut suivre plus ou moins le dessin de trachées qui sont du type amphipneustiques, c'est-à-dire que la larve ne possède que deux paires d'ouvertures stigmatiques : l'une placée à la partie antérieure, l'autre à la partie postérieure, sur le dernier segment. (Voir Fig. II.)

La tête est indistincte et réduite à une sorte de capsule renfermant l'armature du pharynx et les muscles des crochets masticateurs. Les segments cépha-

(*) Nous sommes heureux de remercier ici le Docteur Ferrière et le Docteur Villeneuve, qui ont bien voulu déterminer les insectes que nous leur avons soumis.

liques s'enfoncent et s'étirent continuellement, pouvant entrer les uns dans les autres comme les segments d'une lunette. La larve se meut par des mouvements semblables. Elle progresse en appuyant ses segments dilatés aux parois de sa galerie. La fig. X se rapportant à *Ophimyia pinguis* Fall., dont les inter-segments sont beaucoup plus développés, montre bien comment la larve semble



Fig. II. — Système trachéen amphipneustique d'une larve de diptère.

hs = stigmate postérieur.

vs = stigmate antérieur.

(d'après ARNOLD LANG).

munie de 8 paires de bourrelets moteurs, disposés de part et d'autre du corps. Les stigmates antérieurs sont réduits à deux petites capsules en croissants ; les postérieurs ont la forme d'un pédoncule dilaté à l'extrémité. La tête porte une forte rape commandée par un levier interne à plusieurs branches. (Voir Fig. III.)



Fig. III. — Aspect des segments céphaliques de la larve de *Napomyza lateralis* Fallen. — Vue de profil et de dos. On voit l'aspect que présente la rape et la disposition des stigmates antérieures.

Dans le coin inférieur : la rape vue de la face ventrale. — Dessin « in vivo » (Orig.)

De Meijere (4, p. 250 et 5, p. 231) a étudié particulièrement en détail les larves d'Agromyzides, qui sont presque toujours difficiles à identifier. Voici les caractères qu'il relève pour *Napomyza lateralis* Fallen.

La rape buccale est, en réalité, formée des deux crochets normaux des larves de Myodaires ; mais chez beaucoup d'Agromyzides les crochets sont fortement soudés à la base par une plaque chitineuse et semblent ainsi ne plus former qu'un seul organe.

Chez *Napomyza lateralis* Fallen les crochets sont noirs et de grandeur iné-

gale, le second étant particulièrement petit. L'armature du levier moteur est forte : la branche supérieure est large, les inférieures plus courtes. (Fig. IV, 64a.) Chaque anneau est séparé du précédent par une ligne de « verrues » très simples, petites, triangulaires, ne formant pas de groupes transversaux nets. Ces lignes de « verrues » sont toutes différentes chez *Ophiomyia pinguis* Fallen.

Les stigmates antérieurs portent à leur extrémité environ 10 petites sphères, les postérieures ont la même structure et comptent environ 16 petits boutons sur deux rangs. (Fig. IV.)



Fig. IV. — En haut *Napomyza lateralis* Fall.

64 a = crochets buccaux et armature pharyngienne

b = stigmate antérieur

c = id. postérieur

Au milieu et en bas : *Ophiomyia pinguis* Fall.

a = crochets buccaux et armature pharyngienne

b = stigmate antérieur.

c = id. postérieur

d = un segment limité par deux intersegments. (Remarquer les lignes de verrues.) (D'après DE MEIJERE.)

b) La pupa.

Pour se transformer, la larve remonte presque toujours au point le plus élevé de sa galerie, à 1 cm près. L'empupage a lieu dans la feuille même, à moins que la larve, arrivée au terme de sa croissance, ait été expulsée accidentellement de ses couloirs. Les stigmates antérieurs de la pupa ne percent pas l'épiderme foliaire.

La nymphose se passe dans la peau durcie de la larve. L'ensemble prend l'aspect d'un tonnelet jaune clair à côtés parallèles, de 3,5 m/m de longueur et 1 à 1,5 m/m de largeur, portant aux extrémités deux appendices en forme de petites sphères pédonculées (stigmates).

Les segments sont très difficiles à distinguer. Ils sont délimités par des rangées simples de petits traits parallèles longitudinaux accolés qui figurent en relief, si l'éclairage le permet, une ligne de séparation sinueuse. (Fig. V et VI.)

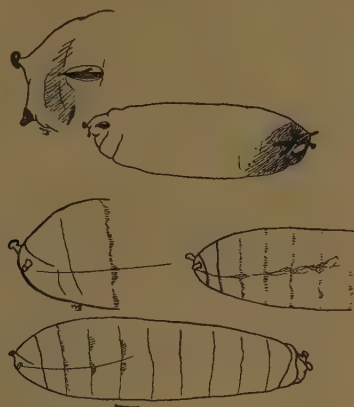
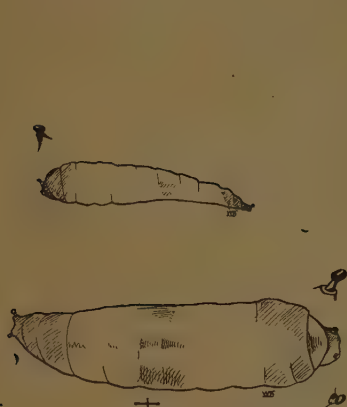


Fig. v. — Pupe de *Napomyza lateralis* Fall.

En haut : de profil.

En bas : de dos. (Orig.)

Fig. vi. — Pupe de *Napomyza lateralis* Fall.

Aspects divers. (Orig.)

Parfois l'on distingue, de chaque côté de l'extrémité céphalique, partant sous les appendices des stigmates, une ligne blanchâtre longitudinale qui se perd bientôt en de multiples filaments. (Fig. VI.) — Lors de l'éclosion la pupa

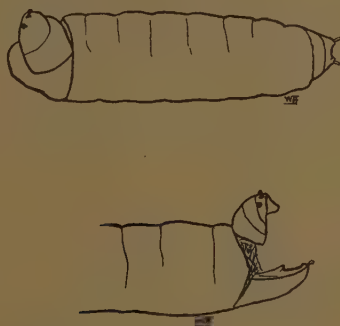


Fig. vii. — Pupe après éclosion.

En haut : vue de dos.

En bas : vue de côté. (Orig.)

se fendra suivant cette marque. En s'écartant l'une de l'autre pour le passage de l'imago, les deux parties ainsi séparées provoqueront la rupture de la coque chitineuse suivant une fente perpendiculaire à la première.

La partie céphalique se brise ainsi en deux demi-calottes qui peuvent tomber ou rester plus ou moins fixées au reste de la puppe. Après l'éclosion, celle-ci aura donc, soit toute la partie antérieure enlevée, soit une partie seulement soulevée et présente alors l'aspect curieux que montre la figure VII.

La distinction entre la puppe de *Napomyza lateralis* Fall. et celle d'*Ophiomyia pinguis* Fall. est malaisée. On remarquera particulièrement la forme allongée de la première, ses côtés parallèles, le grand écartement de ses stigmates postérieurs et la faible démarcation de ses segments.

Éclosion de l'adulte. — Lors de l'éclosion, le diptère (comme tous les cycloraphes) fait céder la partie antérieure de la puppe en exerçant une pression à l'aide de la vésicule qui se forme sur la tête de l'imago, au-dessus des antennes : la face est rabattue en avant, l'excroissance gonfle considérablement et agit comme un béliet sur la paroi qui lui est opposée. (Fig. VIII.)



Fig. VIII. — *Napomyza lateralis* Fall.
Insecte momifié montrant la déformation frontale
qui est restée développée. (Orig.)

Sous cette poussée, la puppe se rompt, ainsi que nous l'avons vu précédemment (Fig. VII) : 1° suivant une ligne longitudinale médiane courant en-dessous des stigmates antérieurs jusqu'au troisième segment ; 2° ensuite perpendiculairement à la première fente suivant la délimitation du segment, ligne de moindre résistance.

En sortant, l'imago écarte les deux débris de la calotte céphalique. Le morceau supérieur, en se soulevant, entraîne l'épiderme de la feuille qui le recouvre et qui se déchire : l'adulte s'échappe ainsi aisément de la galerie où vivait la larve.

c) L'adulte.

L'adulte mesure 3 m/m de longueur. Lors de l'éclosion il est jaune clair, mais il devient rapidement gris foncé. Il conserve toutefois la face et les genoux jaune de chrome et un fin liséré de même couleur au bord terminal des arceaux dorsaux de l'abdomen. (Fig. IX.)

Napomyza lateralis Fall. est un Agromyzide voisin des *Phytomyza*. Voici une partie des caractères différentiels des genres *Napomyza* et *Phytomyza* développés dans l'ouvrage de Hendel (2, p. 113 et 8).

La nervure sous-costale aboutit à la costale indépendamment de la radiale et n'est pas soudée à celle-ci (cette nervure est difficile à distinguer).

*La costale ne dépasse pas l'extrémité du rameau postérieur de la sous-radiale.
Tête à profil non anguleux, fosses des antennes peu profondes, antennes libres,
à soie dorsale.*

Nervure intermédiaire (nervure transversale postérieure) absente

G. *Phytomyza* Fallen

Nervure intermédiaire présente G. *Napomyza* Halid.



Fig. IX. — *Napomyza lateralis* Fall. (Orig.)

Tous les spécimens obtenus dans nos élevages possèdent la nervure intermédiaire. De Meijere (3, p. 125) signale que l'on obtient également des exemplaires de *Napomyza lateralis* Fallen sans nervure transversale postérieure. Ce fut peut-être la raison pour laquelle Deshusses a identifié l'Agromyzide gris, marqué de jaune, obtenu dans ses élevages, comme étant *Phytomyza continua* Hendel.

La mouche a le corps svelte, garni de soies assez longues, dont certaines sont très fortes. Celles-ci sont nombreuses sur la tête, le thorax, le long de chaque bord postérieur des tergites de l'abdomen, sur les fémurs. La tête est presque entièrement rousse : seuls les environs des ocelles et la nuque sont noirs, ainsi que les antennes. Le front est de coloration plus foncée ; la fente située au-dessus des antennes et de chaque côté de la face, et par laquelle apparut naguère la vésicule frontale (voir éclosion de l'adulte), le sépare nettement de la partie inférieure de la tête qui est plus claire. Les antennes noires dominent les fosses antennaires peu profondes qui s'étendent jusqu'à la bouche.

Le bord postérieur des tergites de l'abdomen, une bande latérale plus ou moins développée située de chaque côté à hauteur des écailles de l'aile,

la base des nervures de celle-ci et l'extrémité des fémurs sont jaune de chrome et tranchent nettement sur la robe grise de l'insecte.

L'abdomen est formé, comme celui de tous les Agromyzides, de six segments visibles. Toutefois, le premier segment est assez difficile à distinguer ; c'est ainsi que l'abdomen semble constitué, comme le montre la figure IX, de 5 anneaux seulement.

Les nervures sont noires, excepté celles situées dans la zone basilaire de l'aile. Elles sont fortes, sauf le rameau antérieur de la médiane et surtout la sous-costale qui sont fins et se détachent peu de l'aile hyaline. Les cuilleçons sont réduits et les balanciers jaunes très visibles. Les ailes sont fortement frangées, particulièrement le long de la nervure marginale où les soies sont épaissies et ressemblent à des épines.

Distribution géographique et plantes hôtes. — *Napomyza lateralis* Fall. a une aire de distribution étendue. De Meijere l'a trouvée en Hollande, dans les feuilles étiolées de *Cichorium intybus* et déclare que cette espèce est commune dans ce pays. Elle y vit sur les boutons floraux des *Chrysanthemum inodorum* L. et *Senecio aquaticus* Huds., dans les tiges d'*Anthriscus sylvestris*.

D'après Hendel, (8, p. 317), la larve de *Napomyza lateralis* Fall. vit dans les tiges ou dans les calices floraux des plantes suivantes, qui sont surtout des compositacées : *Inula britannica* L., *Helianthus tuberosus* L., *Bidens cernuus* L., *Anthemis arvensis* L., *Anthemis cotula* L., *Matricaria chamomilla* L., *Matricaria inodora* L., *Senecio vulgaris* L., *Senecio aquaticus* L., *Centaurea nigra* L., *Centaurea jacea* L., *Cichorium intybus* L., *Urtica dioica* L., *Verbena officinalis* L., *Odontites rubra* Gilib., ? *Clematis* sp., *Daucus carota* L. (dans les pétioles), *Anthriscus sylvestris* L. Curtis.

On trouverait la larve en avril, mai et juillet, août ; l'adulte, en mai, juin, et de nouveau en août, septembre et octobre ou aussitôt après l'hivernation des pupes, au printemps suivant. *Napomyza lateralis* Fall. est signalé en Europe, aux Iles Canaries, en Afrique du Nord, en Amérique Septentrionale et en Alaska.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'observer la présence de larves d'Agromyzides dans l'endive (*Cichorium endivia*). D'après Deshusses (7, pp. 534-535) *Phytomyza continua* Hendel vit aussi sur l'endive et a été signalé dans dix-huit stations d'Allemagne et d'Autriche.

II. — OPHIOMYIA PINGUIS Fallen.

a) La larve.

La larve d'*Ophiomyia pinguis* Fallen a beaucoup d'analogie avec celle de *Napomyza lateralis* Fallen. A l'examen ordinaire, la première montre des segments mieux délimités par des intersegments plus développés, des stigmates plus longuement pédonculés. Les stigmates postérieurs portent une couronne simple de petites sphères moins nombreuses (9 environ), plus grosses, plus

visibles ; les antérieurs, peu visibles, sont également pédonculés. La partie antérieure de la larve est plus forte que la partie postérieure et la rape buccale porte des dents plus faibles et moins nombreuses. (Voir fig. X.)

De Meijere, dans son étude des Agromyzides (4, p. 249), montre que les deux crochets buccaux sont simples, sans dents, le premier plus fort que le second. (La forme des crochets est assez variable chez les Agromyzides.) Au-dessus d'eux se trouvent des organes sensoriels marqués de noir. Le stig-



Fig. x. — *Ophiomyia pinguis* Fall.

En haut : au milieu : larve vue par-dessus.

id à droite : rape buccale vue par la face ventrale.

En bas : au milieu : larve vue de profil.

id à droite : rape buccale vue de profil.

id à gauche : partie postérieure de la larve.

(Orig.)

Dessin « in vivo ».

mate antérieur comporte, comme le postérieur, un pédoncule avec 10 boutons disposés, ici, en deux rangs. Les segments sont délimités par de larges bandes portant de 1 à 4 rangs de petites « verrues » arrondies. (Voir Fig. IV.)

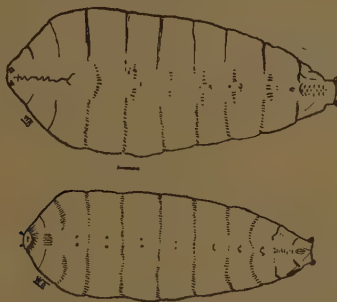


Fig. xi. — *Ophiomyia pinguis* Fall.

En haut : Face dorsale.

En bas : Face ventrale. (Orig.)

b) La pupe.

La pupe est jaune, allongée, peu différente de celle de *Napomyza lateralis* Fall. Les segments sont mieux délimités par des lignes de séparation formées d'éléments légèrement colorés en rouge. La fig. IX nous montre cette pupe vue par les faces ventrale et dorsale.

c) *L'adulte.*

La larve d'*Ophiomyia pinguis* Fall. se comporte comme celle de *Napomyza lateralis* Fall. — L'empupage a lieu dans la galerie larvaire et l'éclosion s'opère dans les mêmes conditions.

L'adulte a 2,5 m/m. de longueur et se distingue aisément de son congénère : il est noir, un peu plus petit, beaucoup plus trapu, à allure plus lourde. (Fig. XII).



Fig. XII. — *Ophiomyia pinguis* Fall. (Orig.)

Les proportions de l'insecte sont toutes différentes : la tête et le thorax sont particulièrement développés, élargis ; l'abdomen est réduit et longuement dépassé par les ailes miroitantes, aux nervures plus légères. Tout le corps est noir, les pattes et l'abdomen mats, la tête et le thorax brillants.

Sur ceux-ci s'étend une fine pubescence assez serrée, courte, parsemée de quelques longues et fortes soies qui sont beaucoup moins nombreuses que chez *Napomyza lateralis* Fall. La courte pubescence s'étend à l'abdomen et aux pattes, où elle est plus fournie tandis que les longues soies leur manquent. Le scutellum ne porte que 4 longues soies.

La tête est courte et globuleuse. Les yeux sont très grands et le front concave, alors qu'il était convexe chez *Napomyza lateralis* Fall. Une petite carène qui sépare les antennes est visible par dessus, et les balanciers qui sont noirs, différencient le genre *Ophiomyia* du genre *Agromyza* (Hendel).

La nervation des ailes est assez différente de celle de *Napomyza lateralis*

Fall. La costale ne s'étend, ici, que jusqu'au rameau antérieur de la radiale ; la sous-costale, difficilement visible, rejoint la radiale à sa jonction avec la costale ; la nervure intermédiaire est présente et se trouve vers le milieu de l'aile. L'aile est très finement frangée.

Distribution géographique et plantes hôtes. — de Meijere a trouvé les larves d'*Ophiomyia pinguis* Fall. dans les feuilles étiolées et les jets de *Cichorium intybus* L. — Hendel (8, p. 194) donne pour cet Agromyzide la distribution géographique suivante : Europe, région méditerranéenne (incl. Asie Mineure et Crète), Amérique Septentrionale et Asie Centrale (Chiva). — D'après Deshusses, *Ophiomyia pinguis* Fall. a été signalé dans 40 stations en Suède, Courlande, Allemagne, Autriche, Hongrie, Roumanie, Espagne.

III. — PARASITE.

Nos élevages nous donnèrent surtout un parasite, un Braconide de 3 à 3,5 m/m de longueur, : *Dacnusa leptogaster* Haliday. Nous n'avons pu déter-



Fig. XIII. — *Dacnusa leptogaster* Hal., parasite des mouches de la chicorée. (Orig.)

miner si cet insecte parasite les deux larves mineuses ou une seule. Il est probable qu'il attaque l'un et l'autre. En outre, nous avons obtenu un spécimen de *Stenomalus muscarum* L. (Pteromalidæ).

Dacnusa lectogaster Hal. a le corps svelte, l'abdomen n'étant toutefois pas plus long que la tête et le thorax réunis. Les mandibules sont caractéristiques des Alyssiens : elles ne se touchent pas lorsqu'elles sont fermées, leurs dents étant tournées en dehors. En mourant, ces Braconides écartent leurs mandibules, ce qui leur donne un aspect très caractéristique. (voir Fig. XIII.)

Le corps est noir brillant ; les pattes, les mandibules et les palpes buccaux tirent sur le jaune roussâtre. Le thorax porte une courte pubescence serrée, sur laquelle deux sclérites appartenant au scutum sont remarquables par leur éclat. La tête porte également une courte pubescence, suffisamment clairsemée pour ne pas atténuer le brillant du crâne. Les antennes sont noires, rendues mottes par de fines petites soies serrées au point d'être difficilement visibles ; elles comptent 27 articles chez la femelle, 31 chez le mâle. Le deuxième article est petit, difficile à distinguer et accolé étroitement au premier. Les ailes, très légèrement frangées de soies à peine visibles, ont le ptérostigma assez allongé, le secteur de la radiale naissant vers son premier tiers et décrivant une courbe irrégulière.

DES RÉSULTATS DE NOS ÉLEVAGES.

Pour effectuer nos élevages, nous mettions des feuilles de plantes attaquées

Tableau I. — *Résultats des élevages*

PROVENANCE ET NATURE DES ÉCHANTILLONS	Éclosions			Date de la première éclosion			Date de la dernière éclosion		
	Napomyza	Ophiomyia	Parasite <i>D. lectogaster</i> Hal.	Napomyza	Ophiomyia	Parasite <i>D. lectogaster</i> Hal.	Napomyza	Ophiomyia	Parasite <i>D. lectogaster</i> Hal.
9 ^a Wesembeeck : witloof entières 12/2/31 (1)	10	4	3	21/2	12/3	19/2	12/3	31/4	11/3
9 ^b Crainhem : witloof entière 12/2/31.	1	3	—	3/3	25/3	—	3/3	27/3	—
9 ^c Evere: déchets sur fumier 12/2/31	6	—	3	25/2	—	4/3	20/3	—	16/3
9 ^d Bergh : jeunes witloof prises au bord d'une couche, plantes en- tières — 12/2/31	19	—	6	3/3	—	3/3	—	—	—
9 ^e Evere : déchets de witloof 21/2/31	29	—	6	17/3	—	23/3	27/3	—	4/4
9 ^f Evere : déchets de witloof 10/3/31	46	4	5	26/3	3/4	31/4	10/4	20/4	20/4
Ensemble			I						2/6
Totaux :	III	II	24						
		146							

(1) Witloof entières = feuilles + racines — La date qui suit est celle de la prise de l'échantillon.

dans des cages à parois garnies de fine toile métallique et de 3 carreaux permettant les observations — ou bien nous les enveloppons simplement d'une mousseline.

Les élevages furent conservés dans une salle chauffée, ce qui a peut-être avancé la date des éclosions. Remarquons toutefois que le 12 février 1931 nous trouvions déjà des pupes vides dans les déchets de chicorée-witloof abandonnés en plein champ, et que les envois du 21 février 1931 en contenaient plusieurs.

Le Tableau I donne le nombre d'éclosions obtenues de chaque échantillon mis en élevage, les dates des premières et dernières apparitions d'adultes.

Nous avons donc obtenu un total de 146 éclosions :

Napomyza lateralis Fall. 111 76 % de l'ensemble

Ophiomyia pinguis Fall. 11 7,5 % id

Parasites : *D. leptogaster* Hal. 24 16,4 % id

Ces éclosions se subdivisent comme suit par échantillon mis en élevage :

Tableau II. — Répartition des espèces dans les divers élevages.

ÉCHANTILLONS	Napomyza	Ophiomyia	Parasite <i>D. leptogaster</i> Hal.	Remarques
	%	%	%	
9 ^a Wesembeek (12/2/31) ...	58.8	23.5	17.7	} Nombre d'individus obtenus trop peu élevés
9 ^b Crainhem (12/2/31)	—	—	—	
9 ^c Evere (12/2/31)	66.6	—	33.3	
9 ^d Bergh (12/2/31)	76.0	—	24.0	
9 ^e Evere (21/2/31)	83.8	—	17.0	
9 ^f Evere (10/3/31)	93.8	7.2	9.0	

Le nombre d'individus obtenus est trop peu élevé pour pouvoir établir les pourcentages exacts. Ceux de 9a, 9b et 9c sont tout-à-fait insuffisants. Ils peuvent néanmoins servir d'indications.

a) Parasitisme.

Dans l'ensemble y a lieu de retenir la faible proportion de parasites obtenus dans nos élevages en hiver 1930-31 (16.4 % du total des éclosions) (*). Le dernier envoi mis en élevage fut le moins parasité, la proportion la plus forte étant celle de l'échantillon pris sur les déchets sur fumier (9c). Malheureusement, pour ce dernier cas, le total des éclosions est vraiment trop peu important.

Si nous nous reportons aux notes de M. Poskin, faites en 1913-1914, nous voyons qu'en ces années le parasitisme fut particulièrement intense, ce qui

(*) Au cours de travaux effectués en avril 1932, nous avons obtenu dans nos élevages 31 *Napomyza lateralis*, 0 *Ophiomyia pinguis*, et 45 *Dacnusa leptogaster* Hal. soit un parasitisme de 59 %.

faisait prévoir la prompte disparition des diptères nuisibles. C'est loin d'être le cas en 1930-31.

D'après ses descriptions, il semble bien que M. Poskin obtint dans ses élevages le même Braconide que nous dans les nôtres, et n'a pas dû observer d'autres espèces de parasites. De même, en dehors d'un spécimen de *Stenomalus muscarum* H., nous n'avons obtenu que cette seule espèce de *Dacnusa*. Par contre, M. Mayné, qui eut l'occasion d'observer la larve de *Napomyza lateralis* Fall. vivant sur la carotte, à Bertrix (1924) et à Overslag (1925), a obtenu à cette époque 4 parasites originaires de Bertrix dont un *Sphegigaster* sp. (Pteromalidæ), deux *Dacnusa leptogaster* Hal. et un Braconide à 3 cellules sous-radiales qui est trop abîmé pour être encore identifié.

Remarquons aussi l'éclosion particulièrement tardive d'un parasite le 2 juin 1931 (provenant des élevages réunis).

b) *Napomyza* et *Ophiomyia*.

Nous constatons que les *Ophiomyia* ne représentent, dans nos élevages que 7 % du total des éclosions. La proportion la plus forte d'*Ophiomyia* fut obtenue à Wesembeek. Ce n'est qu'une simple indication étant donné l'insuffisance de l'échantillon. De même le résultat de Crainhem, où pour 1 *Napomyza* nous avons 3 *Ophiomyia*. C'est le seul endroit où nous eûmes plus d'*Ophiomyia* que de *Napomyza*, alors qu'en Suisse, d'après Deshusses, les *Ophiomyia* (96 et 55 %) sont plus nombreux que les *Napomyza* (4 et 35 %). Trois de nos échantillons (Evere 9c, Bergh 9d et Evere 9c) ne nous donnèrent aucun *Ophiomyia* sur un total de 69 éclosions. M. Poskin ne fait aucune allusion à l'existence d'un diptère tel que *Ophiomyia pinguis* Fall. ; nous pensons qu'il n'a pas dû en obtenir dans ses élevages.

Notons également que les *Ophiomyia* semblent plus tardifs que les *Napomyza*. Les dates de première et dernière éclosions de chacun d'eux, détaillées dans le tableau I, nous l'indiquent bien. Voici d'ailleurs les différences constatées.

Tableau III. — Retards des éclosions des *OPHIOMYIA PINGUIS* Fall sur celles de *NAPOMYZA LATERALIS* Fall.

ÉCHANTILLONS	Différences entre	
	les premières	les dernières
	éclosions	
9 ^a Wesembeek	19 jours plus tard	49 jours plus tard
9 ^b Crainhem	22 jours plus tard	24 jours plus tard
9 ^c Evere	7 jours plus tard	10 jours plus tard.

c) Époque de l'éclosion.

De Meijere constate l'éclosion d'*Ophiomyia pinguis* Fall. en fin avril, en maintenant dans un local fermé des légumes achetés à Amsterdam vers la mi-

mars. Dans nos élevages nous obtenions déjà *Napomyza lateralis* Fall. le 29 décembre 1931, en février et mars. Ces éclosions précoces furent conditionnées par la température de forçage des couches puis par le maintien à celle du laboratoire.

d) *Longévité et durée des divers états de NAPOMYZA LATERALIS Fall.*

— Le 15 février 1931 nous trouvons une jeune larve qui creuse une fine galerie dans une feuille de chicon ; elle est très mince et doit être très jeune. Elle s'est empupée le 21 février 1931 (après 6 jours donc).

Durée probable du stade larvaire dans ce cas : 7-8 jours.

— L'éclosion de l'adulte a lieu le 1^{er} mai 1931.

Durée de la période nymphale dans ce cas : 38 jours.

— Une autre larve s'empupe le 25 janvier 1931 et éclot le 10 mars 1931. —

Durée du stade nymphal : 44 jours.

Ces insectes furent maintenus à l'intérieur du laboratoire, dans une salle chauffée. Le développement plus ou moins rapide est grandement conditionné par la température. Ces quelques chiffres indiquent que l'évolution est assez rapide et doit durer au total, en hiver, dans les conditions des couches, environ deux mois. Il faut retenir la brève période larvaire, ce qui implique l'accomplissement de dégâts importants pour une courte période favorable à la larve.

Des adultes de *Napomyza lateralis* Fall., maintenus dans de petits tubes, sans être alimentés, ont vécu de 5 à 10 jours (en moyenne 7 1/2 jours).

ÉVOLUTION DES MOUCHES DE LA CHICORÉE PENDANT LA BELLE SAISON.

Au printemps, nous perdîmes la trace des Agromyzides des witloof. La culture des chicorées en plein champ s'étend depuis avril-mai, date du semis, jusqu'à la fin de la mise en couches en novembre-décembre.

En dehors des observations courantes, nous fîmes, le 6 juin 1931, une visite détaillée de la région Evere-Crainhem. Les champs présentaient alors de petits plants de quelques feuilles seulement. — A côté des germes qui venaient de percer le sol, des semenciers très développés formaient déjà leurs fleurs. Des anciennes racines abandonnées sur les tas de détritits ou aux bords des chemins avaient également formé leur hampe foliaire. Aucune galerie ne fut trouvée malgré nos recherches.

Je retournai dans ce pays le 5 août. L'examen direct des plantes dans les champs fut vain, mais en effeuillant des plantes entières ramenées au laboratoire, je trouvai une pupa de *Napomyza lateralis* Fall., dans une galerie creusée à la base d'un pétiole. La larve avait attaqué une feuille située à mi-distance du cœur. Une fine galerie prend naissance vers 5-6 cm. du collet. Elle descend et se perd brusquement dans une autre plus large. La larve passa de cette feuille à celle qui la précède, prolongea sa galerie sous l'épiderme de la nervure principale et s'y empupa à 4-5 cm. de la racine.

Au cours de son trajet la galerie a passé très près du collet (0,5-1 cm.) (Voir Fig. XIV).

Cette observation fut confirmée par une nouvelle visite qui nous permit de réunir plus de matériel. Celui-ci confirma les premières constatations.



Fig. XIV.

1. Face interne de la première feuille attaquée ; fine galerie descendante et galerie normale, vides. — Remarquer le trou de sortie de la larve.
2. Deuxième feuille attaquée, vue de profil.
3. La même, vue de la face externe. — Remarquer le trou d'entrée de la larve.
4. Coupe du bouquet de feuilles montrant l'emplacement de celles qui ont été attaquées.

Pendant la belle saison la ponte semble avoir lieu dans les feuilles des chiconnées. La larve creuse ses galeries dans les parties charnues et décolorées de la nervure principale. Les feuilles attaquées se trouvent vers le cœur de la plante, la partie verte des autres étant trop étendue. Comme en cet endroit les feuilles sont serrées les unes contre les autres, l'observation directe dans les champs est difficile. La ponte a lieu, ainsi que l'indique notre premier échantillon, (Fig. XIV) vers la partie interne de la feuille, aussi bas que la mouche peut descendre. La jeune larve fuyant la lumière et la chlorophylle descend rapidement vers le collet. De là elle s'enfonce vers le cœur, pouvant attaquer jusque 5 et 6 feuilles consécutives. Cette galerie s'éloigne et se rapproche du collet. Pour s'empurger la larve remonte vers l'extrémité du limbe comme dans la feuille étiolée du chicon. C'est ainsi que nous ne trouvâmes aucune puppe à moins de 3 cm. de la racine. Toutes celles que nous avons trouvées eussent été enlevées avec les feuilles coupées et rejetées lors de la mise en silo. Ces larves mineuses appartiennent aux deux genres *Napomyza* et *Ophiomyia*.

Jusqu'alors nous n'avions trouvé aucune galerie d'*Agromyzide* sur les

racines. Plusieurs galeries des feuilles passaient parfois fort près du collet sans toutefois y pénétrer. Une visite faite à Evere, spécialement dans le but de rechercher des galeries dans les organes hypogés des chicorées, nous permit d'examiner un grand nombre de racines provenant d'une couche mise en exploitation. Longtemps la recherche fut vaine, lorsqu'enfin nous découvrîmes une galerie très superficielle et irrégulière. Elle nous conduisit à une larve d'Agromyzide située à mi-hauteur de la racine, juste sous l'épiderme. Encouragés, nous poursuivîmes notre examen sur champs puis au laboratoire. Nous trouvâmes encore quelques racines labourées de galeries parfois fort nombreuses. L'une d'elles était minée jusqu'à son extrémité inférieure. Dans certaines de ces galeries se trouvaient des pupes, toutes de *Napomyza lateralis* Fall. Elles étaient situées jusqu'à 10 cm. en-dessous du niveau du sol, toujours protégées par l'épiderme. L'une de ces galeries nous conduisit jusqu'à la base d'une feuille, ce qui indique un passage possible de la racine à la feuille.

Sur champs, les larves qui sillonnent les racines proviennent parfois d'un œuf pondu dans les feuilles, mais il est probable que la ponte ait lieu également directement sur le collet épigé de la plante, ou tout au moins dans la base des pétioles. Cette ponte directe sur les racines doit être irréalisable lorsque les plantes sont en couche de forçage.

Je n'ai pas remarqué sur les feuilles de ponctions alimentaires comparables à celles que font au moment de la ponte, *Phytomyza ilicis* Kaltb. et d'autres Agromyzides.

Pendant la belle saison on trouve simultanément les mouches de la chicorée sous leurs divers états : adultes, pupes et larves ; il y a donc chevauchement des diverses générations.

COMMENT LES LÉGUMES SONT-ILS INFESTÉS ?

Deshusses, qui trouva également les larves des Agromyzides dans les champs de *Cichorium intybus*, suppose que les légumes forcés sont envahis par les larves restées dans les bouts de pétioles et le collet des racines ensilées. M. Poskin semblait être du même avis.

Il semble bien qu'en réalité la ponte ait lieu en silo, en plein hiver. Les racines mises en couche contiennent éventuellement quelques larves qui n'ont pas été enlevées avec les feuilles et sont restées dans les parties des pétioles encore adhérentes au collet. Bien plus important, semble-t-il, est le rôle des larves et des pupes séjournant tout le long des racines. Seul *Napomyza lateralis* Fall., paraît devoir être mis en cause en ce cas, ce qui expliquerait, avec sa précocité, la fréquence plus grande des *Napomyza* par rapport aux *Ophiomyia* (en Belgique).

Ce dernier mode de vie de *Napomyza lateralis* Fall., est peu connu. De Meijere cite comme hôtes de celui-ci les boutons floraux de *Senecio aquaticus* Huds., de *Matricaria chamomilla*, de *Chrysanthemum inodorum*, les feuilles

étiolées de *Cichorium intybus* et les tiges d'*Anthriscus sylvestris*. L'auteur signale, d'après C. Föner (1905), la présence de larves de *N. lateralis* Fall., dans des tiges creuses de carottes. Or il semble bien que *N. lateralis* Fall. vit souvent dans des galeries superficielles creusées tout le long de racines



Fig. xv. — Travail d'une jeune larve de *Napomyza lateralis* Fall. dans une feuille étiolée de *Cichorium intybus*.

1. Face intérieure, dimanche 15/2/31, à 11 heures.
2. Face extérieure, dimanche 15/2/31, à 14 heures.
3. Superposition de 1 et 2 (vu de l'intérieur), dimanche 15/2/31, à 14 heures.
4. Face extérieure, lundi 16/2/31, à 9 heures.
5. Face intérieure, lundi 16/2/31, à 9 heures.

charnues. M. Mayné trouva, en 1924, de semblables dégâts principalement à l'extrémité inférieure de carottes. Voici les observations qu'il fit le 9 juillet 1924, à Bertrix :

« Les carottes sont attaquées par les larves d'un diptère (*Napomyza lateralis* Fall) (Dét. Villeneuve), qui creusent à l'extrémité inférieure des racines de fines galeries anastomosées, aisément visibles à l'extérieur. Les carottes attaquées, quoique ne pourrissant pas en terre, sont néanmoins impropres à la consommation. Les dégâts sont localisés, mais graves ».

M. Mayné obtint des éclosions le 26 et le 31 juillet. Le 25 juillet 1925, il rencontra à nouveau ces dégâts à Overslag. Un carré de carottes était presque entièrement ravagé. Ici, les carottes, fortement attaquées, pourrissaient lentement. Il retrouva ce même type de dégât en Bretagne (1932).

Deshusses remarqua en 1928 que, dans les champs, les collets des chicorées

renfermaient des galeries superficielles creusées par *Napomyza lateralis* Fall. Nous eûmes l'occasion de constater que ces galeries s'étendent jusqu'à l'extrémité des racines.

D'autre part, nous avons trouvé une feuille étiolée de chicorée de Bruxelles montrant, en dehors d'un bout d'ancienne galerie, une toute jeune larve jaune, mince (0,5 m/m. de largeur) et longue (3 m/m. de longueur), progressant rapidement dans le parenchyme. La figure XV représente le travail effectué par cette larve entre le 15 février 1931, à 11 heures, et le 16 février 1931, à 9 heures. Cette larve traça une très fine galerie (0,5 m/m.) en tout point semblable à celle de la figure XIV. Cette fine galerie débutait également en se dirigeant du sommet vers la base de la feuille. Cette larve s'empupa le 20 février 1931. Le 1^{er} avril nous obtenions un *Napomyza lateralis* Fall.

Nous pouvons rapprocher de ce fait la présence simultanée dans les feuilles étiolées de *Cichorium intybus* de larves jeunes et adultes mêlées à des pupes de l'Agromyzide. Nous devons donc admettre que la ponte a eu lieu sur les feuilles produites en couche, pendant l'hiver.

D'autres faits nous confirment cette manière de voir. Ainsi, des producteurs constatent, sans se l'expliquer, que des plantes saines lors de la mise en caisse deviennent parfois véreuses après quelque temps.

Dans ces conditions il n'est pas douteux que les larves introduites dans les couches avec les racines continuent leur évolution normalement et s'empupent pour passer l'hiver. Celles qui se trouvent dans les moignons de feuilles sont refoulées vers le collet et font de même, ou s'empupent soit dans les pétioles pourrissants, soit dans la terre qui les enveloppe. Sous l'influence de la chaleur du forçage, qui est normalement de 18 à 20° C. et qui ne doit pas descendre en-dessous de 13° C. (chauffage par thermosiphon), ces insectes accélèrent leur évolution, écourtent leur repos hivernal et éclosent. Ces mouches restent, en quelque sorte, enfermées sous l'abri des couches. Le froid extérieur peut les refouler continuellement en ces limites étroites. Bientôt les femelles adultes sont prêtes à pondre. Dans les environs de Bruxelles le collet des racines n'est recouvert que d'une dizaine de centimètres de terre. Les jeunes chicons ont vite franchi cette mince couche et pénètrent ensuite dans les pailles ou les foin qui s'accumulent sur une plus ou moins grande épaisseur suivant la température extérieure. Certes, ces matériaux lâches ne sont pas pour la mouche un obstacle difficile à franchir. Elle trouvera des lieux de ponte d'accès facile en toutes ces plantules qui percent la couche de terre. Il est possible qu'elle puisse traverser le sol lorsqu'il est assez léger et aller ainsi à la rencontre des jets, puisque pour éclore elle a franchi, en certains cas, plus de 10 cm. de terre tassée des champs. Or le terrain des couches est toujours choisi aussi léger et sec que possible, abrité des intempéries, ameubli soigneusement. Mais ces dernières conjonctures sont peu probantes, et la ponte sur les feuilles épigées suffit pour expliquer l'infestation des produits (*).

(*) Le 6 avril 1932 nous avons examiné une couche de chicorées-witloof dont les pointes

Les conditions d'une éclosion et d'une ponte facile sont donc accumulées, et étant donné que les pondeuses seront souvent prisonnières dans le petit espace chauffé, il suffira de quelques mouches pour infester une couche, alors que celle se trouvant à côté restera indemne. Le temps nécessaire à la maturation de la pupa, à l'éclosion des adultes, à la fécondation de la femelle et au développement des œufs pondus explique l'apparition de jeunes larves après l'arrachage du légume. *Ophiomyia pinguis* Fall., étant plus tardif que



Fig. xvi. — Racine momifiée de chicorée (ayant subi le forçage) montrant une pupa de *Napomyza lateralis* Fal. apparaissant hors de la galerie larvaire, avant l'éclosion de l'adulte.

son congénère, à moins de chance que lui de trouver des conditions favorables à son évolution complète. Ces conditions spéciales expliquent la prédominance importante dans nos élevages des *Napomyza* par rapport aux *Ophiomyia*, d'autant plus que les pupes de ces dernières auront été éliminées en grande partie par le coupage des feuilles et que les larves restantes seront peu nombreuses et plutôt accidentelles. La larve de *Napomyza*, étant à mœurs plutôt souterraine, aura plus de chance d'être transportée dans le silo.

des légumes commençant à apparaître au-dessus du sol. Celles qui perçaient la couche de terre portaient parfois des galeries et nous y avons trouvé des pupes. Toutefois nous avons aussi remarqué quelques galeries dans les chicons encore enterrés (observations faites sur le bord de la couche, où les légumes sont moins bien protégés par la terre très légère qui s'éboule et se crevasse).

Les collets et les racines étant enterrés trop profondément et par contre, les feuilles étiolées étant particulièrement exposées et propices à la ponte, celle-ci aura lieu sans entrave et en totalité sur les légumes. Ces conditions expliquent comment une couche peut être assez sérieusement infestée alors que dans les champs il était difficile de découvrir des galeries d'Agromyzides.

On peut encore appuyer cette thèse de la ponte en plein hiver en couche, sur les éclosions d'adultes obtenues au laboratoire à partir du 29 décembre, provenant d'échantillons de chicons recueillis le 7 décembre.

Nous avons trouvé également des larves et des pupes dans des racines, forcées, puis rejetées du silo après leur épuisement (voir Fig. XVI). Ces larves devaient provenir des œufs pondus sur les chicons, et avoir émigré de ceux-ci vers les racines.

On trouve ces Agromyzides sous leurs différentes formes pendant tout l'hiver. Il s'en suit que l'on peut considérer que *Napomyza lateralis* Fall., et *Ophiomyia pinguis* Fall., qui normalement poursuivent leur développement l'été et hivernent à l'état de pupes, ont cette stase saisonnière de leur évolution rompue par l'élévation artificielle de la température des couches. Sous cette influence, les mouches éclosent prématurément et pondent sur les légumes. Ces pontes sont l'origine des larves trouvées dans les chicons. Par le fait des forçages qui se succèdent depuis l'automne jusqu'au printemps suivant, la période d'activité des mouches se trouve prolongée pendant tout l'hiver.

Quant aux sources d'infestation, elles sont multiples. Jusqu'à présent *Napomyza lateralis* Fall., a été trouvée vivant sur beaucoup d'Ombellifères sauvages et cultivées. Les observations de M. Mayné sur les carottes, celles de MM. Deshusses et les nôtres sur les racines de chicorée montrent toute l'importance de la vie peu connue de ces larves sur les organes hypogés de ces plantes.

Remarquons enfin que les larves et les pupes qui infestent les légumes ont fort peu de chance d'échapper à la mort, soit qu'elles seront tuées par la cuisson ou brûlées avec les déchets de cuisine, soit que les adultes auxquels elles donneront naissance écloreont loin de toute plante adéquate à la ponte, en une saison inclemente où presque toute végétation a disparu. Étant donné les conditions artificielles de leur développement en hiver, les mouches de la chicorée ne peuvent parfaire leur évolution anormale que dans des conditions de milieu bien précises, qui ne se trouvent que dans les couches de forçage. Les racines ayant servi à la production seront, de leur côté, utilisées comme aliments pour les chevaux. En définitive, en dehors des pupes ayant hiverné dans des conditions normales sur les diverses plantes hôtes, il ne restera guère au printemps, après la multiplication accélérée pendant l'hiver des *Napomyza lateralis* Fall et *Ophiomyia pinguis* Fall., que quelques pupes perdues dans la terre des silos et celles se trouvant dispersées decedà dans des racines abandonnées et dans les feuilles jetées sur le fumier lors de l'exploitation de la couche — ces dernières pour autant qu'elles aient résisté à la fermentation du milieu dans lequel elles furent pondées.

Appendice.

Sciara quinquelineata Macq., signalé par M. Poskin, n'est pas nuisible directement aux chicorées. Nous n'avons guère rencontré ce diptère dans nos élevages où il provenait des racines ou des terres enveloppant des racines. Sa pullulation, qui doit être accidentelle, ainsi que celle d'autres *Sciara*, ne serait nuisible, semble-t-il, qu'en provoquant un affaiblissement des racines et par la création de traumatismes servant de trous d'entrée à des parasites divers.

Résumé.

Les larves de deux Agromyzides : *Napomyza lateralis* Fallen et *Ophiomyia pinguis* Fallen peuvent se développer aux dépens des chicorées-witloof (*Cichorium intybus*).

Dans les champs, la ponte de *N. lateralis* Fall. paraît avoir lieu sur les feuilles situées près du centre de la couronne foliaire de la chicorée : l'œuf est déposé sur la nervure principale de la feuille, à l'endroit où elle commence à être charnue et dépourvue de chlorophylle. Dès son éclosion, la larve fuit la lumière et les parties vertes du limbe, creuse son couloir en descendant vers la partie inférieure du pétiole, puis sillonne celui-ci de galeries sinueuses, passant d'une feuille à l'autre, s'enfonçant vers le cœur. Au cours de ses pérégrinations la larve peut passer très près du collet, y pénétrer et même descendre le long de la racine jusqu'à son extrémité — la galerie est alors très superficielle. Il est possible également que la ponte ait parfois lieu directement sur le collet épigé de la plante, sous le couvert des feuilles. Cette larve vit aussi sous l'épiderme de la racine de la carotte.

Dans les couches, on introduit en même temps que les racines, les larves et les pupes de *N. lateralis* Fall., ainsi que les larves incluses dans les parties des pétioles encore adhérentes à la plante. Celles-ci s'empupent, mais sous l'influence du chauffage employé pour développer les feuilles étiolées (qui constitueront le légume), l'Agromyzide reprend son évolution interrompue par la stase hivernale. Les adultes apparaissent et pondent sur les jeunes jets croissant autour d'eux. Les larves peuvent passer des feuilles aux racines. Plus tard la plupart de ces Agromyzides seront tués soit par la cuisson du légume, soit du fait de leur évolution en des conditions de vie anormales.

Ophiomyia pinguis Fall. a la même biologie, mais ne semble pas se développer sur les racines comme *Napomyza lateralis* Fall.

Nous avons obtenu dans nos élevages un parasite : *Dacnusa leptogaster* Hal. (Braconidae) dont l'importance, qui peut être très grande, est variable suivant les années et le lieu.

Nous avons obtenu en outre un spécimen de *Stenomalus muscarum* L. (Pteromalidae) et un autre de *Sphegigaster* sp. (Pteromalidae).

En Belgique, *Napomyza lateralis* Fall. est beaucoup plus fréquent sur

Cichorium intybus que *Ophiomyia pinguis* Fall. Nous avons obtenu de l'ensemble de nos élevages faits pendant l'hiver 1930-1931, 76 % de *N. lateralis* Fall., 7,5 % d'*O. pinguis* Fall., et 16,4 % de *Dacnusa leptogaster* Hal. Au cours des travaux effectués en 1931-1932 nous n'avons pas obtenu d'*O. pinguis* Fall., mais 31 *N. lateralis* Fall. et 45 *Dacnusa leptogaster* Hal., ce qui représente 59 % de parasitisme.

BIBLIOGRAPHIE.

1. POSKIN (J.). *Rapport sur les opérations de la Station entomologique des années 1913-1919*; Ministère de l'Agriculture, Bruxelles.
2. HENDEL (Dr. Friedrich). *Die Paläarktischen Agromyziden*, Prodromus einer Monographie; Archiv. f. Naturgeschichte, 84, 1918.
3. DE MEIJERE (Dr. J. C. H.). *Verzeichnis des Holländischen Agromyziden*. Tijdschrift voor Entomologie, 67^e partie, 's Gravenhagen, 1924.
4. DE MEIJERE (Dr. J. C. H.). *Die Larven der Agromyziden*. Tijdschrift voor Entomologie, 68^e partie, 's Gravenhagen, 1925.
5. DE MEIJERE (Dr. J. C. H.). *Die Larven der Agromyziden*. Tijdschrift voor Entomologie, 69^e partie, 's Gravenhagen, 1926.
6. MARTIN-HERING. *Thierwelt Deutschlands*. Diptera, I Agromyzidae, 1927.
7. DESHUSSES (A.) et DESHUSSES (J.). *Parasites nouveaux, les mouches de l'endive* (*Ophiomyia pinguis* Fallen et *Phytomyza continua* Hendel). C. R. des Séances de l'Ac. Agric. France, T. XV, N° 13, pp. 533-537, Paris 1929.
8. ERWIN LINDNER. *Die Fliegen der Palaearktischen Region*. Lieferung: 52, 56, 58, 66. — Hendel (Dr Friedrich). 59. *Agromyzidae*. Stuttgart, 1931-1932.

Bijdrage tot de studie der vliegen van de cichorei-witloof

Napomyza lateralis Fall. en *Ophiomyia pinguis* Fall.

(Agromyziden)

door W. E. VAN DEN BRUEL.

Samenvatting.

De larven der twee Agromyziden: *Napomyza lateralis* Fallen en *Ophiomyia pinguis* Fallen kunnen zich ten koste van de cichorei-witloof (*Cichorium intybus*) ontwikkelen.

Op den akker moet het eierleggen van de *N. lateralis* Fall. geschieden op de bladeren, die zich bij het middelpunt van de bladerkroon der cichorei bevinden; het ei wordt gelegd op de hoofdnerf van het blad, daar waar het vleezig begint te worden en zijn bladgroen verliest. Zoodra de larve uitgekomen is, schuwt zij het

licht en de groene deelen van de bladschijf, graaft haar gang benedenwaarts naar het onderste gedeelte van den bladsteel; dezen doorboort zij dan met kronkelige galerijen, en gaat zoo van blad tot blad, en dringt altijd dieper door, naar het hart toe. In den loop van haar zwerftochten kan de larve heel dicht bij den wortelhals voorbijkruipen, er in doordringen, of zelfs langs den wortel tot aan zijn uiterste punt afdalen — in dat geval is de galerij zeer oppervlakkig.

Het kan ook gebeuren, dat de eieren soms rechtstreeks op het boven den grond staande wortelhalsgedeelte van de plant gelegd worden, onder de beschutting der bladeren. Deze larve leeft ook onder de opperhuid van den wortel der peen.

In de tuinbedden brengt men tegelijkertijd met de wortels de larven en de poppen van *N. lateralis* Fall. binnen, evenals de larven, die zich in de bladsteeldeelen bevinden, die nog aan de plant vast zijn. De larven verpoppen zich, maar onder den invloed der verwarming dienende tot de ontwikkeling der verbleekte bladeren, die het witloof zullen uitmaken, hervat de Agromyzide haar evolutie, die door de winterstasis onderbroken was. De volwassen insekten verschijnen en leggen hun eieren op de jonge scheuten, die rondom hen uitkomen. De larven kunnen van de bladeren tot de wortels overgaan. Later zullen deze Agromyziden voor het grootste deel gedood worden, hetzij door het koken van de groente, hetzij ten gevolge van hun evolutie in abnormale levensvoorwaarden.

Ophiomyia pinguis Fall. heeft dezelfde biologie, maar schijnt zich niet te ontwikkelen op de wortels zooals *Napomyza lateralis* Fall.

Wij hebben in onze kweekerijen een sluipwesp bekomen: *Dacnusa leptogaster* Hal. (Braconidae), waarvan de belangrijkheid, die zeer groot kan zijn, verschilt volgens de jaren en de plaats.

We hebben bovendien een specimen van *Stenomalus muscarum* L. (Pteromalidae) en een ander van *Sphegigaster* sp. (Pteromalidae) bekomen.

In België komt *Napomyza lateralis* Fall. veel vaker voor dan *Ophiomyia pinguis* Fall. op *Cichorium intybus*. Op onze gezamenlijke kweekerijen gedurende den winter 1930-1931 bekwamen wij 76 % *N. lateralis* Fall., 7,5 % *O. pinguis* Fall. en 16,4 % *Dacnusa leptogaster* Hal. Gedurende onderzoeken gedaan in 1931-1932 hebben wij geen *O. pinguis* Fall. bekomen, doch 31 *N. lateralis* Fall. voor 45 sluipwespen, d. i. 59 % parasitisme.

Beitrag zum Studium der Fliegen der Cichorie-Witloof

Napomyza lateralis Fall. und *Ophiomyia pinguis* Fall.

(Agromyziden)

VON W. E. VAN DEN BRUEL.

Zusammenfassung.

Die Larven der zwei Agromyziden: *Napomyza lateralis* Fallen und *Ophiomyia pinguis* Fallen können sich auf Kosten der Cichorie-Witloof (*Cichorium intybus*) entwickeln.

Auf den Feldern soll das Eierlegen der *N. lateralis* Fall. auf die bei dem Mittelpunkt der Blätterkrone befindlichen Blätter stattfinden; das Ei wird auf den Hauptnerv des Blattes, da wo es fleischig zu werden anfängt und sein Chlorophyll

verliert, gelegt. Sobald die Larve aus dem Ei gekrochen ist, meidet sie das Licht und die grünen Teile der Blattfläche, bohrt ihren Gang abwärts nach dem unteren Teil des Blattstieles zu, und diesen durchgräbt sie dann mit geschlängelten Gängen, indem sie von einem Blatt zum anderen übergeht, und immer tiefer nach dem Herzen hineindringt. Im Laufe ihrer Wanderungen kann die Larve sehr nahe am Wurzelhals vorbeikriechen, in denselben hineindringen, und sogar die Wurzel entlang bis an deren spitze hinunterkriechen — der Gang ist dann sehr oberflächlich. Es ist auch möglich, dass die Eier bisweilen auf den oberirdischen Teil des Wurzelhalses, unter dem Schutz der Blätter, gelegt werden. Diese Larve lebt auch unter der Oberhaut der Wurzel der Möhre.

In den Beeten bringt man, samt den Wurzeln, zugleich die Larven und Puppen von *N. lateralis* Fall., sowie die Larven, die sich in den noch an der Pflanze haftenden Blattstielen befinden, mit hinein. Die Larven verpuppen sich, aber unter dem Einfluss der Heizung, welche zur Entwicklung der bleichstüchtigen Blätter, die das Gemüse bilden werden, verwendet wird, nimmt die Agromyzide ihre durch die Winterstockung unterbrochene Evolution wieder auf. Die erwachsenen Insekten erscheinen und legen ihre Eier auf die um sie herumwachsenden jungen Sprosse. Später werden diese Agromyziden grösztenteils entweder durch das Kochen des Gemüses, oder zufolge ihrer Evolution in abnormen Lebensbedingungen, getötet werden.

Ophiomyia pinguis Fall. hat die ähnliche Biologie, aber scheint sich nicht, wie *Napomyza lateralis* Fall., auf den Wurzeln zu entwickeln.

In unseren Züchtungen haben wir einen Parasiten: *Dacnusa leptogaster* Hal. (Braconidae) bekommen, dessen Bedeutung, welche sehr gross sein kann, je nach den Jahren und dem Ort veränderlich ist.

Wir haben ausserdem ein Spezimen von *Stenomalus muscarum* L. (Pteromalidae) und ein anderes von *Sphegigaster* sp. (Pteromalidae) erhalten.

In Belgien kommt *Napomyza lateralis* Fall. viel häufiger als *Ophiomyia pinguis* Fall. auf *Cichorium intybus* vor. In unseren gesamten Züchtungen während des Winters 1930-1931 erhielten wir 76 % *N. lateralis* Fall., 7,5 % *O. pinguis* Fall. und 16,4 % *Dacnusa leptogaster* Hal.

Während in 1931-1932 angestellter Forschungen haben wir keine *O. pinguis* Fall., sondern 31 *N. lateralis* Fall. für 45 Parasiten, d. h. 59 % Parasitismus bekommen.

A contribution to the study of Witloof chicory flies :
***Napomyza lateralis* Fallen and *Ophiomyia pinguis* Fallen**
 (Agromyzides)

by W. E. VAN DEN BRUEL.

Summary.

The larvæ of two Agromyzides, *Napomyza lateralis* Fallen and *Ophiomyia pinguis* Fallen are able to occur on Witloof chicory (*Cichorium intybus*).

In the field, the oviposition of *N. lateralis* Fall. appears to take place on leaves

located near the centre of the plant ; the egg is laid on the main nerve where the leaf becomes pulpous and poor in chlorophyl. After hatching, the larva shuns light and avoids the green parts of the leaf ; it mines its way down to the lower portion of the petiole in which it bores winding galleries, passing from one leaf to another as it advances towards the heart of the plant. In the course of its progress, the maggot may pass close to the collet, or penetrate it and even reach down to the bottom end of the root ; on the root the mining appears just below the epidermis. Possibly, oviposition may also sometimes take place on the epigeous collet of the plant under the cover of the leaves. This larva is also found beneath the epidermis of carrot roots.

Larvæ and pupæ of *N. lateralis* Fall. contained in roots are introduced into the forcing beds together with larvæ included in portions of petioles which remain attached to the roots. These larvæ pupate, but under the action of the heat provided for growing blanched chicory heads, they resume their life cycle interrupted by the resting stage. Adults emerge and deposit eggs on the young leaflets. The larvæ may work their way into the roots. Most of these maggots will be killed later, either by cooking or through abnormal conditions of life.

Ophiomyia pinguis Fall. has the same life history, but it does not seem to develop on roots like *N. lateralis* Fall.

In breeding in the laboratory we have recorded a parasite : *Dacnusa leptogaster* Hal. (Braconidae). The importance of this parasite, which may be considerable, varies according to years and place.

We have also obtained one specimen of *Stenomalus muscarum* L. (Pteromalidae). and one of *Sphegigaster* sp. (Pteromalidae).

In Belgium, *N. lateralis* Fall. occurs on *Cichorium intybus* far more frequently than *O. pinguis* Fall.. In winter 1930-31, our breeding experiments gave 76 per cent of *N. lateralis* Fall., 7.5 per cent of *O. pinguis* Fall., and 16.4 per cent of *Dacnusa leptogaster* Hal. From experiments carried out in 1931-32, no *O. pinguis* Fall. were obtained ; 31 *N. lateralis* Fall. and 45 *Dacnusa leptogaster* Hal. emerged, thus showing 59 per cent of parasitism.

Étude comparative de Pommes de terre d'origines diverses ⁽¹⁾

II. — RESULTATS DES EXPERIENCES FAITES EN 1932.

par G. VERPLANCKE, Dr. Sc.

Chargé de cours à l'Université et à l'Institut supérieur agronomique de Gand.

La « Dégénérescence » de la Pomme de terre constitue le problème le plus important devant lequel se trouvent tous ceux qui s'intéressent à la production de cette plante. Or, pour le moment nous nous trouvons en Belgique en présence de plants sélectionnés, au point de vue sanitaire, de deux origines différentes, notamment le plant hollandais et le plant ardennais. Il était donc intéressant de comparer leur valeur, dans divers endroits de notre pays.

Ces essais ont été commencés en 1931 ; voici d'ailleurs les conclusions auxquelles j'arrivais (2) : le plant hollandais contrôlé est supérieur à son concurrent ardennais ; d'un autre côté, ce dernier acquiert du fait de sa culture en Haute Belgique des qualités qui lui permettent de donner de forts rendements dans les parties moins basses de notre pays, ceci malgré son état sanitaire souvent peu brillant.

Enfin, la sélection pédigrée faite en Ardenne fournit des plantes saines donnant des rendements aussi bons que les plantes hollandaises. Aussi, je conclusais en exprimant le vœu de voir rendre le contrôle des cultures de pommes de terre plus sévère en Haute Belgique.

(1) Cette étude a été entreprise et est continuée sous le couvert de la Station de Phytopathologie de l'État à Gembloux.

(2) Étude comparative de pommes de terre d'origines diverses. 1. Résultats des expériences faites en 1931.

Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de recherches de Gembloux. Tome I, N° 2, pp. 123-145. 1932.

I. — MÉTHODES.

Les essais ont porté sur la variété « Industrie ».

Les cultures de 1931 ont servi de point de départ de mes expériences : J'ai prélevé sur les plantes qui avaient été examinées individuellement (cultures que j'appelais « numérotées ») 4 tubercules qui ont été plantés dans chacun des endroits d'expérience : Bruges (Flandre), Gembloux (Hesbaye), St-Hubert (Ardenne) et Merxplas (Campine) (1). J'ai été obligé d'abandonner Ruysselede parce qu'il m'avait semblé que cet endroit était un centre intense de dégénérescence ; c'est pourquoi les expériences ont été continuées à Bruges en sol sablonneux. Les 100 plantes des deux origines, cultivées déjà pendant une année dans chacun des endroits de mes essais, seront désignées dans la suite sous le nom d'essais des tubercules numérotés ; elles ont fait l'objet d'une série d'examen ayant porté sur l'état sanitaire de chaque touffe individuellement, et le rendement a également été pesé pour chaque plante.

D'un autre côté les pommes de terre récoltées dans les parcelles d'« essai global » de 1931 ont été replantées de façon à pouvoir suivre la marche de la dégénérescence ; enfin de nouvelles pommes de terres importées directement de Hollande et d'Ardenne, vendues avec certificat officiel de contrôle, ont été mises en comparaison ; ces parcelles seront désignées sous le nom de « Essai global ».

Le rendement de chaque touffe a toujours été pesé pour chaque plante et la moyenne biométrique des rendements de la parcelle a été calculée pour un minimum de 100 plantes de chaque espèce d'après les méthodes usuelles.

Les maladies suivantes ont été observées : « mottling », « mild mosaic », « rugose mosaic », « crinkle mosaic », « aucuba mosaic », enroulement et « streak ».

Les plantations ont été faites dans chaque région suivant les conditions qui y règlent la culture ordinaire de la Pomme de terre ; les distances de plantations ont été de 0,60/0,40 m. Je dois noter que la culture à St-Hubert a été faite dans des conditions très défavorables ; aussi les rendements s'en ressentiront ; seulement comme toutes les parcelles se sont trouvées dans le même état, les résultats sont quand même comparables.

(1) Je remercie vivement MM. Watson, Istace et Comblin chef des exploitations agricoles de bienfaisance de Merxplas, St Hubert et Wortel, ainsi que M. Sander chef de culture de l'exploitation de Bruges, de l'aide qu'ils ont bien voulu me donner au cours de mes expériences.

Tableau I. — ÉTAT SANITAIRE DES PLANTS (exprimé en %).
(Plantes numérotées) (Résultats 1932).

Provenance des plants numérotés culture 1931	Non levé	Sain	Mott- ling	Mild mosaic	Enrou- lement	Ancuba mosaic	Rugose mosaic	Streak	Crinkle mosaic
I. Observations à Bruges									
A. Plant Ardennais									
Ruyselede	3	23	6	I	65		—	2	—
Gembloux	3	55	38	I	I		—	2	—
Ardenne	5	57	18	2	17		—	I	—
Campine	I	63	24	3	6		I	2	—
B. Plant Hollandais									
Ruyselede	6	18	15	I	59		—	I	—
Gembloux	2	62	25	6	4		—	I	—
Ardenne	I	73	17	2	6		—	I	—
Campine	6	78	11	I	I		—	3	—
II. Observations à Gembloux									
A. Plant Ardennais									
Ruyselede	12	6	12	I	69		—	—	—
Gembloux	2	59	33	I	3		—	2	—
Ardenne	27	45	14	I	12		—	I	—
Campine	20	52	17	2	8		—	I	—
B. Plant Hollandais									
Ruyselede	10	5	12	I	72		—	—	—
Gembloux	12	58	25	3	I		—	—	I
Ardenne	39	39	8	I	11		—	2	—
Campine	17	61	14	I	4		—	3	—
III. Observations à Saint-Hubert									
A. Plant Ardennais									
Ruyselede	3	3	13	I	79		—	—	I
Gembloux	—	62	34	2	2		—	—	—
Ardenne	8	50	15	2	25		—	—	—
Campine	I	65	23	5	5		—	—	I
B. Plant Hollandais									
Ruyselede	5	15	11	2	67		—	—	—
Gembloux	I	63	31	2	3		—	—	—
Ardenne	5	63	16	2	14		—	—	—
Campine	3	72	18	I	6		—	—	—
IV. Observations à Merxplas									
A. Plant Ardennais									
Ruyselede	2	17	4	2	75		—	—	—
Gembloux	I	55	30	I	4		—	8	I
Ardenne	5	53	17	I	21		—	2	I
Campine	2	65	21	I	9		—	2	—
B. Plant Hollandais									
Ruyselede	5	5	10	I	79		—	—	—
Gembloux	4	73	15	4	3		—	—	I
Ardenne	3	63	13	I	20		—	—	—
Campine	3	73	14	2	7		—	—	I

2. — OBSERVATIONS SUR L'ÉTAT SANITAIRE DES CULTURES DE POMMES DE TERRE DES DEUX ORIGINES.

a) OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Les chiffres des plantes saines trouvés cette année-ci ont été plus forts que ceux obtenus en 1931 ; ceci peut s'expliquer, mais en partie seulement, comme je le montrerai ultérieurement, par le fait que l'an passé j'avais planté des tubercules coupés et qu'un assez grand déchet de plantes non levées s'est montré par suite de pourriture ; en 1932, au contraire, j'ai pu me servir de tubercules entiers récoltés sur les plantes numérotées de 1931, et par le fait même la levée a été bien meilleure.

J'examinerai d'abord chaque parcelle de 100 plantes, suivant l'endroit où elles ont été cultivées et suivant la provenance du plant ; puis je tirerai quelques conclusions générales de la comparaison des 8 parcelles de chaque endroit avec les parcelles de 1931.

1. CULTURE DES POMMES DE TERRE NUMÉROTÉES.

a) OBSERVATION DIRECTE.

Les résultats des observations que j'ai faites pendant la période de végétation ont été réunis dans le tableau I.

1) Parcelles établies à Bruges.

Une année de culture à Ruysselede en 1931 a détruit presque complètement la valeur des plantes mises en comparaison : le plant ardennais présente en 1931 jusque 65 % d'enroulement (contre 4,5 % en 1931) et le plant hollandais 59 % (contre 3,75 %) ; Mild mosaic est en régression dans les deux cas.

Ces observations confirment l'opinion que j'avais émise l'an passé, à savoir que Ruysselede devait être situé dans une région où la dégénérescence sévit d'une façon particulièrement intense.

La culture à Gembloux n'a pas encore nivelé la différence existant au point de vue sanitaire entre le plant hollandais (62 % de plantes saines) et l'ardennais (55 %). Alors que l'état sanitaire « mottling » a augmenté pour les deux sortes (Ard. 38 % au lieu de 29,5 ; % Holl. 25 % au lieu de 17,5 %), la mosaïque a sérieusement diminué en intensité pour le plant ardennais (6 au lieu de 14 %) ; elle est restée la même pour le hollandais (6 %) ; l'enroulement est resté dans les mêmes limites si on conçoit celles-ci assez étendues.

Le plant cultivé l'an passé en Ardenne s'est sérieusement amélioré : l'ardennais contient 57 % de plantes saines (au lieu de 50 %), le hollandais 73 % (au lieu de 49 %) ; les différences sont dues à la forte diminution de touffes souffrant du mottling (Ardennais 18 % contre 34 %, hollandais 17 % contre 36 % en 1931), malgré l'augmentation assez conséquente de plantes souffrant de l'enroulement (Ardenne 17 % contre 2 % ; hollandais 6 % contre 1 %).

Après un an de culture en Campine, l'état sanitaire s'est également amélioré (Ardennais 63 % contre 43 % en 1931 ; hollandais 78 % contre 55 %) ; le pourcentage de mottling a été diminué de 39 % à 11 % pour l'ardennais et de 25 % à 14 % pour le hollandais ; l'enroulement est également en légère régression (1 % pour l'ardennais, et 4 % pour le hollandais).

2) Parcelles établies à Gembloux.

L'enroulement a fait de très sérieux progrès dans les plantes qui ont été cultivées en 1931 à Ruyssede (69 % pour les ardennaises et 72 % pour les hollandaises).

La culture des plantes pendant une année à Gembloux a complètement égalisé la valeur des plants ardennais (59 % de touffes saines) et hollandais (58 %) ; il faut noter cependant qu'un plus fort pourcentage de tubercules hollandais n'ont pas donné de plantes (12 %) ; au contraire je note 31 % de plantes ardennaises atteintes de mottling contre 25 % de hollandaises souffrant du même mal.

L'influence de la culture en Ardenne en 1931 semble avoir été défavorable aux tubercules importés de Hollande (39 % de touffes saines, contre 45 % d'ardennaises). Cette différence est certainement due au grand nombre de plantes n'ayant pas levé (39 % de hollandaises contre 27 % d'ardennaises) ; il est peut-être intéressant de rappeler ici que j'avais déjà trouvé beaucoup de tubercules pourris parmi ceux qui avaient été importés des Pays Bas. L'enroulement a sévi fortement dans les différentes parcelles : 12 % de plantes ardennaises atteintes et 11 % de plantes hollandaises ; ceci montre nettement que les maladies de dégénérescence sont tout aussi importantes en Ardenne que dans les autres parties du pays.

Enfin, l'influence de la Campine semble être moins importante : le plant, ardennais qui y a été cultivé en 1931 présente 52 % de touffes saines, et montre en outre 8 % de touffes atteintes d'enroulement ; le plant hollandais contient 62 % de plants sains et 4 % d'enroulement. La plus value du plant hollandais au point de vue sanitaire est donc conservée ; les pourcentages de touffes souffrant de mottling sont à peu près identiques (17 % pour l'ardennais et 14 % pour le hollandais).

Tableau II. — ETAT SANITAIRE DES PLANTS (exprimé en %)
Plants numérotés.
Comparaison des résultats de 1931 et 1932.

	NON LEVÉ		SAIN		MOTTLING		MILD MOSAIC		ENROULEMENT	
	% (2)	(1)	%	(1)	%	(1)	%	(1)	%	(1)
I. <i>Observations à Bruges</i>										
Plant ardennais en 1931	15,75		47,0		26,0		2,0		4,5	
» » 1932	3,0	—12,75	58,3	+11,3	26,6	+0,6	2,0	0	8,0	+3,5
Plant hollandais en 1931	5,25		61,0		25,0		1,75		3,75	
» » 1932	3,0	—2,25	71,0	+10,0	17,6	—7,4	2,6	+0,85	3,6	—0,15
II. <i>Observations à Gembloux</i>										
Plant ardennais en 1931	9,7		47,0		29,5		14,2		0,75	
» » 1932	13,33	+3,63	47,66	+0,66	21,33	—7,17	1,33	—12,87	7,66	+6,91
Plant hollandais en 1931	2,0		72,5		17,5		6,75		1,0	
» » 1932	21,66	+19,66	52,66	—19,84	15,66	—1,84	1,66	—5,09	5,33	+4,33
III. <i>Observations à Saint-Hubert</i>										
Plant ardennais en 1931	12,5		50,75		34,25		0,5		2,0	
» » 1932	3,0	—9,5	59,0	+8,25	24,0	—10,25	3,0	+2,50	14,0	+12
Plant hollandais en 1931	9,25		49,0		36,0		4,75		1,0	
» » 1932	1,33	—7,82	66,0	+17,0	20,3	—15,7	1,66	—3,09	7,66	+6,66
IV. <i>Observations à Merxplas</i>										
Plant ardennais en 1931	7,75		43,5		39,5		1,25		7,0	
» » 1932	2,6	—5,15	57,6	+14,1	22,6	—16,9	1,0	—0,25	13,4	+6,4
Plant hollandais en 1931	2,25		55,0		25,0		4,5		5,0	
» » 1932	3,3	+1,05	69,6	+14,6	14,0	—11,0	2,3	—2,2	10,0	+5,0

(1) Augmentation ou diminution du % des lectures de 1932 comparativement à celles de 1931.

(2) Les % donnés pour les cultures de 1932 sont les sommes de ceux obtenus pour les plantes ayant été cultivées 1 année à Gembloux, à Saint-Hubert et à Merxplas.

3) Parcelles établies à Saint-Hubert.

Ici encore je constate que les tubercules qui ont été cultivés une année à Ruysselede présentent de hauts pourcentages de plantes enroulées : 79 % pour le plant ardennais, contre 67 % pour le hollandais.

Une année de culture à Gembloux semble avoir amélioré l'état sanitaire du plant ardennais, par suite d'abord du manque de plantes n'ayant pas levé et également par la diminution de touffes atteintes de la mosaïque ; il faut noter que je n'ai relevé que deux plantes enroulées. Quant au plant hollandais, l'état sanitaire est amoindri ; le nombre de touffes atteintes de mottling est passé de 17,5 % en 1931 à 31 %, alors que les plantes atteintes de mosaïque sont moins nombreuses.

Quelle a été l'influence de la culture en Ardenne ? Alors que pour le plant ardennais le nombre de touffes saines est resté le même, malgré une diminution de plantes atteintes de mottling (15 au lieu de 34 % en 1931), il faut noter cependant une forte augmentation de l'enroulement en 1932 (25 % au lieu de 2 %). Pour le plant hollandais, il faut signaler une augmentation du pourcentage de plantes saines, par suite d'une diminution de plantes atteintes de mottling (16 % au lieu de 36 % en 1931) ; mais ici également j'ai pu observer une élévation du pourcentage de plantes enroulées (14 % au lieu de 1 % en 1931).

Après une année de culture en Campine, je note au contraire approximativement les mêmes quantités de touffes souffrant de l'enroulement pour les deux espèces ; ici encore la diminution des plantes présentant du mottling en 1932 amène une augmentation du pourcentage des plantes saines pour les deux cas, avec un maximum pour les plants hollandais.

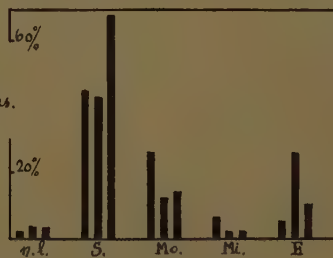
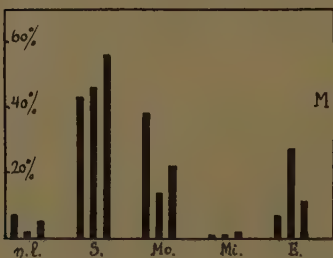
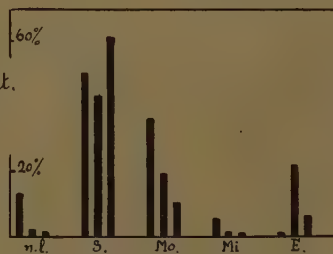
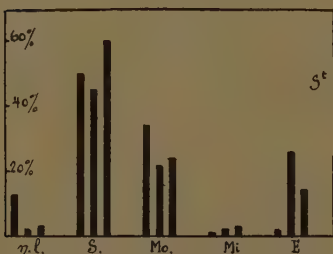
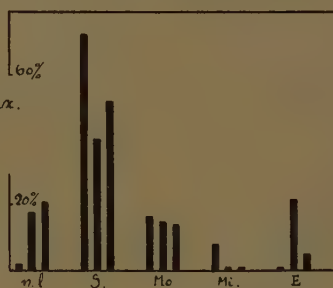
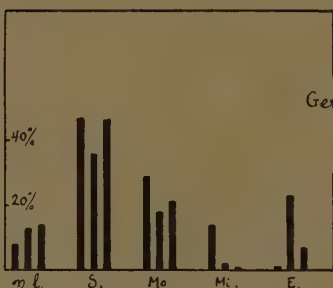
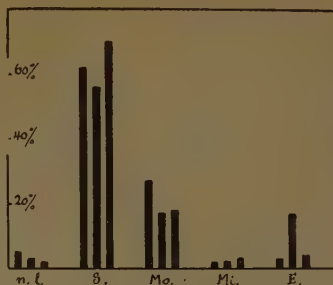
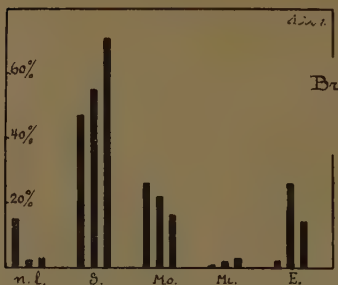
4) Parcelles établies à Merxplas.

Je constate toujours que la culture en 1931 à Ruysselede a complètement ruiné la valeur sanitaire des plantes : je ne trouve que 17 % de touffes saines dans le plant ardennais et 5 % dans le hollandais, alors qu'ils montrent respectivement 75 % et 79 % d'enroulement.

L'influence des conditions de culture de Gembloux en 1931 a départagé nettement les deux espèces de plants (l'ardennais contient 55 % de plantes saines, le hollandais 73 %), par suite d'une plus forte teneur des ardennaises en mottling (30 % contre 15). Les autres maladies sont présentes dans les mêmes proportions.

Le passage des pommes de terre en Ardenne en 1931 a augmenté fortement la proportion de l'enroulement : plant ardennais 53 % de touffes saines et 21 % de plantes enroulées ; plant hollandais : 63 % de saines et 20 % d'enroulées. La différence entre le pourcentage des plantes saines des deux espèces est due à des différences relativement petites mais répétées causées par les autres affections.

ÉTAT SANITAIRE DE POMMES DE TERRE D'ORIGINES DIVERSES



n. l. = non levé.

S. = Sain.

Mo. = Mottle

Mi. = Mild mosaic.

E. = Enroulement.

1. Résultats obtenus en 1931.

2. Résultats de 1932 (Sommes de toutes les parcelles n'imérotées).

3. Résultats de 1932 (Pommes de terre provenant de Gemboux, St Hubert et Merxplas).

La culture en Campine pendant une année a provoqué une différence entre la teneur en plantes atteintes de mottling : ardennais 21 % contre 14 % pour le hollandais, ce qui est la cause de l'état sanitaire meilleur du plant hollandais (73 % contre 65 %).

b) COMPARAISON ENTRE L'ÉTAT SANITAIRE DES CULTURES NUMÉROTÉES DE 1931 ET CELUI DES 4 CULTURES NUMÉROTÉES DE 1932.

J'ai additionné les chiffres obtenus dans chaque endroit pour les pommes de terre ardennaises d'une part et pour les hollandaises d'autre part ; les renseignements ont été réunis dans le graphique I.

L'addition des quatre parcelles de chaque endroit (c. à. d. plants cultivés en 1931 à Ruysselede, Gembloux, Saint-Hubert et Merxplas) me donne des chiffres qui ne sont pas tout à fait comparables aux chiffres obtenus en 1931 ; en effet, j'ai déjà signalé que la culture à Ruysselede en 1931 a augmenté dans de très fortes proportions le pourcentage de plantes souffrant de l'enroulement ; dans ces conditions j'ai dû faire abstraction des chiffres donnés par la culture de ces plants ; et les pourcentages sont donc la moyenne observée pour les cultures des plants obtenus avec les pommes de terre envoyées de Gembloux, Saint-Hubert et Merxplas (Tableau II).

1) Parcelles établies à Bruges.

Pour le plant ardennais, je note en 1932 une forte diminution du pourcentage des plantes n'ayant pas levé (3 %, contre 15,75 % en 1931). Il est aisé de comprendre que ce fait a son influence sur le pourcent de touffes saines (58 % contre 47 % en 1931), surtout que je note une augmentation de 3,5 % de plantes enroulées cette année-ci.

Une augmentation également forte du nombre de plantes saines est à constater pour le plant hollandais (71 % contre 61 %) ; cette différence se marque surtout par une diminution des touffes souffrant de mottling (17, 6 % contre 25 %).

Je dois donc retenir ici que le plant hollandais conserve une réelle supériorité sur son concurrent ardennais, malgré la culture d'une année dans trois régions différentes de notre pays.

2) Parcelles établies à Gembloux.

Il est à remarquer d'abord une proportion assez forte de tubercules n'ayant pas germé (13,3 % ardennais et 21,66 % de hollandais). Ce fait a naturellement influé sur l'état sanitaire des plants cultivés en 1932, parce qu'il est impossible de comprendre ces tubercules parmi les tubercules sains ; ceci se conçoit si on songe au fait que l'on ne connaît pas la cause du manque de la

Tableau III. — ETAT SANITAIRES DES PLANTES (exprimé en %).

Parcelles globales.

Comparaison des résultats de 1931 et 1932.

	NON LEVÉ		SAIN		MOTTLED		MILD MOSAIC		ENROULEMENT	
	%	(1)	%	(1)	%	(1)	%	(1)	%	(1)
I. Observations à Bruges										
Hollandais 1932	2,0		88,0		4,0		4,0		2,0	
Ardennais 1932	6,0		72,0		12,0		5,0		4,0	
Hollandais 1931 (2)	6,0	— 2,5	64,0	— 14,0	8,0	+	2,0	— 0,50	20,0	+ 13,5
Hollandais 1931 (3)	8,5		78,0		4,5		2,50		6,5	
Ardennais 1931 (2)	6	— 3,5	57,0	— 10,25	10,0	—	3,0	— 3,25	24,0	+ 19,0
Ardennais 1931 (3)	9,5		67,25		12,0		6,25		5,0	
Materne 7 (1932)	—		92,0		3,0		—		2,0	
Materne massale 1932	—		90,0		4,0		—		3,0	
Materne 8 (1931) (2)	1,0		83		10,0		2,0		4,0	
Materne massale 1931 (2)	2,0		75		8,0		5,0		10,0	
II. Observations à Gembloux										
Hollandais 1932	1,0		90,0		4,0		1,0		1,0	
Ardennais 1932	1,0		82,0		8,0		2,0		6,0	
Hollandais 1931 (2)	5,0	— 2,4	76,0	— 8,8	9,0	+	1,0	— 0,2	8,0	+ 2,2
Hollandais 1931 (3)	2,6		84,8		5,2		1,2		5,8	
Ardennais 1931 (2)	1,0	— 2,2	76,0	+ 3,0	7,0	—	2	— 4,8	10,0	+ 7,2
Ardennais 1931 (3)	3,2		73,0		12,6		6,8		2,8	
Materne 7 (1932)	1,0		91,0		3,0		2,0		3,0	

Materne massale 1932	5,0	+	1,0	83,0	—	9,0	4,0	+	2	2,0	—	2,0	6,0	+	7,0
Materne 8 (1931) (2)	3,0			75,0			8,0			4,0		4,0	8,0		
Materne 8 (1931) (3)	2,0			84,0			6			2,0		2,0	1,0		
Materne massale 1931 (2)	2,0	0		73,0	—	7,0	9		—	4,0		4,0	10,0	—	8,0
» 1931 (3)	2,0			80,0			10			5,0		5,0	2,0		
III. Observations à Saint-Hubert															
Hollandais 1932	4,0			82,0			9,0			3,0		3,0	1,0		
Ardennais 1932	11,0			71,0			9,0			6,0		6,0	2,0		
Hollandais 1931 (2)	1,0	—	1,5	80,0	+	2,0	6,0		—	11,0		3,0	7,0	+	6,0
Hollandais 1931 (3)	2,5			78,0			17,0			1,5		1,5	1,0		
Ardennais 1931 (2)	6,0	—	7,5	68,0	—	1,0	12,0		—	3,5		2,0	8,0	+	7,5
Ardennais 1931 (3)	13,5			69,0			15,5			1,5		1,5	0,5		
IV. Observations à Merxplas															
Hollandais 1932	2,0			95,0			2,0			—		—	1		
Ardennais 1932	3,0			79,0			7,0			4,0		4,0	7		
Hollandais 1931 (2)	3,0	+	1,0	76,0	—	3,25	6,0		—	0,25		1,0	9,0	—	3,0
Hollandais 1931 (3)	2,0			79,25			6,25					2,50	6,0		
Ardennais 1931 (2)	2,0	—	3,0	73,0	+	8,5	7,0		—	9,75		1,0	9,0	—	5,25
Ardennais 1931 (3)	5			64,5			16,75					6,75	3,75		
Materne 7 (1932)	—			87,0			11,0			—		—	—		
Materne massale 1932	—			83,0			12,0					1,0	3,0		
Materne 8 (1931) (2)	2			77,0			7,0					5,0	7,0		
Materne massale 1931 (2)	2			74,0			11,0					1,0	12,0		

(1) Augmentation ou diminution du % des lectures de 1932 comparativement à celles de 1931.

(2) Après 1 année de culture à Gembloux.

(3) Résultats observés en 1931.

levée : celle-ci pouvait aussi bien être compromise par un accident que par la présence d'une virose.

Il est facile de comprendre la forte diminution du nombre de plantes saines hollandaises (52 % contre 72 % en 1931). A part une augmentation du pourcentage des plantes enroulées (6,19 % pour l'ardennais et 4,3 % pour le hollandais) il faut noter une réduction du nombre de plantes atteintes par les autres maladies à virus.

Cependant le plant hollandais est resté supérieur au point de vue sanitaire au plant ardennais.

3) *Parcelles établies à Saint-Hubert.*

Je note cette année-ci une réduction de tubercules non levés et de plantes atteintes de mottling ; cette diminution n'étant pas balancée par une augmentation de la mosaïque et de l'enroulement, le pourcentage des plantes saines est plus fort en 1932 pour le plant ardennais.

Une situation presque identique se présente pour le plant hollandais, dont l'état sanitaire est supérieur à celui du plant ardennais.

4) *Parcelles établies à Merxplas.*

Les cultures de plantes ardennaises sont meilleures en 1932 ; en effet, je note une augmentation de l'enroulement ; le même fait se présente pour les pommes de terre hollandaises qui sont cependant meilleures que les ardennaises.

c) CONCLUSION.

Je remarque donc en général que l'état sanitaire s'est amélioré pour les plantes ; ce fait qui semble extraordinaire à première vue ne doit pas nous étonner ainsi que je l'ai déjà expliqué antérieurement par le haut pourcentage de plantes non levées en 1931. Ce n'est qu'à Gembloux que je constate cette année-ci une diminution de plantes saines pour le hollandais par le fait d'un manque à lever.

L'état mottling a été moins important en 1932, de même que la mosaïque ; au contraire l'enroulement a progressé en général assez fortement.

Il semble donc que la dégénérescence s'est marquée chez nous surtout par une augmentation du nombre de plantes enroulées ; ceci est d'autant plus remarquable que j'ai déjà signalé que la culture à Ruysselede avait complètement détruit la valeur des plantes par la forte proportion de touffes souffrant de l'enroulement.

D'un autre côté l'enroulement a progressé notablement après une année de culture en Ardenne (avec une exception pour le plant hollandais cultivé à Bruges en 1932) ; s'il a augmenté également après une première culture

à Gembloux et à Merxplas, il faut toutefois noter que cette avance n'est pas aussi forte que dans les deux premiers cas.

Évidemment ces résultats doivent être confirmés l'année prochaine ; cependant je puis noter déjà dès maintenant que les maladies de dégénérescence ont leur importance en Ardenne et qu'il est grandement temps que le contrôle sanitaire des pommes de terre y soit rendu plus sévère.

2. CULTURE DES POMMES DE TERRE EN GRAND.

a) OBSERVATION DIRECTE.

Les résultats ont été réunis dans le tableau III.

1) *Parcelles établies à Bruges.*

Le plant hollandais est supérieur au plant ardennais par suite de son état sanitaire général meilleur. Il faut noter surtout que l'ardennais contient assez bien de touffes présentant du mottling. Les tubercules qui m'ont été fournis par M. Materne montraient un état sanitaire excellent, supérieur même à celui des pommes de terre venant des Pays-Bas.

2) *Parcelles établies à Gembloux.*

Le plant ardennais contient moins de plantes saines (82 %) que le hollandais (90 %) ; ceci est causé par sa teneur assez élevée en tubercules en puissance du virus du mottling (8 % contre 4 % pour le hollandais) et de l'enroulement (6 % contre 1 %).

Ici les plants fournis par M. Materne (sélection sanitaire pedigree et massale) présentent à peu près la même valeur respectivement que le plant ardennais et que le hollandais.

3) *Parcelles établies à Saint-Hubert.*

Le plant hollandais maintient toujours sa supériorité sur le plant ardennais (71 % de plantes saines pour le dernier, contre 82 % pour le hollandais) qui montre plus de touffes atteintes de mosaïque (6 % contre 3 %) ; il faut dire toutefois que l'écart ne serait normalement peut-être pas si élevé s'il n'y avait pas eu un si grand nombre de tubercules ardennais qui n'ont pas levé (11 % contre 4 % de hollandais).

4) *Parcelles établies à Merxplas.*

Je note encore la meilleure qualité du plant hollandais (95 % de touffes

saines, contre 79 % pour l'ardennais) ; la différence est due surtout à la présence de quantités notables de plantes atteintes de mottling (7 %), de mosaïque (4 %) et d'enroulement (7 %).

Les sélections de M. Materne occupent une situation intermédiaire entre le plant hollandais et l'ardennais (sélection pedigree N° 7 : 87 % ; sélection massale : 83 % de touffes saines) ; ce fait est dû à la teneur assez élevée en plantes atteintes de mottling (11 et 12 %) ; d'un autre côté, la sélection massale contient déjà 3 % de plantes enroulées.

b) COMPARAISON AVEC L'ÉTAT SANITAIRE DE 1931.

Toutes les plantes qui ont été récoltées en 1931 à Gembloux ont été expédiées dans l'un des quatre endroits de mes expériences (à l'exception de Saint-Hubert) et ce sont les observations faites sur ces cultures en 1932 qui ont été comparées à celles faites en 1931 (Tableau III).

1) Parcelles établies à Bruges.

La culture pendant une année à Gembloux a eu pour effet une augmentation assez forte de l'enroulement (17,5 % pour le plant hollandais et 19 % pour l'ardennais) ; évidemment l'état sanitaire s'en est ressenti très fortement : le plant ardennais ne contient plus que 57 % de touffes saines contre 67 % en 1931, et le hollandais 64 % contre 78 % en 1931. La mosaïque est restée sensiblement la même.

Si je compare la valeur relative des plants ardennais et hollandais de 1931 et 1932, je dois noter qu'elle est approximativement la même, surtout si je tiens compte du fait que cette année-ci le nombre de tubercules n'ayant pas donné de plantes est diminué assez fortement.

D'un autre côté, le plant de la sélection sanitaire pedigree fourni par M. Materne est légèrement meilleur, alors que la sélection massale du même producteur a donné de meilleurs résultats cette année.

2) Parcelles établies à Gembloux.

La culture à Gembloux des plants hollandais et ardennais en 1931 a eu pour influence de niveler la valeur sanitaire de ces deux sortes, surtout par une augmentation du pourcentage de plantes enroulées (10 % pour l'ardennais et 8 % pour le hollandais). Le plant hollandais de 1932 était supérieur à celui de 1931 par une teneur moins forte en touffes souffrant de l'enroulement : le plant ardennais contient toujours assez bien de touffes atteintes de mottling et d'enroulement.

Les tubercules de la sélection pedigree de M. Materne ont une valeur plus élevée que ceux de 1931 ; en effet, le nombre de plantes atteintes de mottling est réduit de moitié ; cependant j'y trouve assez bien de touffes enroulées

(3 %) ; la valeur comparative de la sélection massale de 1931 et de 1932 est sensiblement la même, quoique pratiquement les parcelles de cette année-ci contiennent trop de plantes enroulées (6 %).

On peut encore se rendre compte ici de l'augmentation du pourcentage des touffes en puissance du virus de l'enroulement pour les deux sélections ayant été cultivées pendant une année à Gembloux.

3) Parcelles établies à Saint-Hubert.

Je note toujours cette élévation du nombre de plantes souffrant de l'enroulement après une année de culture à Gembloux (8 % pour les ardennaises, 7 % pour les hollandaises).

Le plant hollandais de 1932 a une valeur sanitaire plus élevée que celui de 1931 (82 % de plantes saines, contre 78 %), par suite d'une diminution très notable de la teneur en plantes atteintes de mottling ; au contraire la valeur est la même pour les ardennaises des deux années ; en effet, si le pourcentage de mottling est diminué (9 % contre 15,5 % en 1931), celui de la mosaïque est augmenté (6 % contre 1,5 %).

4) Parcelles établies à Merxplas.

La diminution relative de la valeur du plant hollandais par suite de sa culture à Gembloux en 1931 s'est marquée ici encore par une augmentation du pourcentage des plantes enroulées ; cette augmentation est pourtant un peu moins marquée que dans les autres régions. Le plant ardennais au contraire semble s'être amélioré par la forte diminution constatée dans les pourcentages de plantes atteintes de mottling ou de mosaïque.

Le plant hollandais de 1932 est de qualité bien meilleure que celui de 1931 ; en effet, il montre beaucoup moins de touffes souffrant de mottling, de mosaïque et d'enroulement ; à part cette dernière affection, il en est de même pour le plant ardennais.

La sélection sanitaire « pedigree » Materne est inférieure à Merxplas au plant hollandais parce qu'elle donne plus de plantes atteintes de mottling (11 % contre 2 % pour le dernier). La sélection massale dépasse le plant ardennais de cette année-ci, quoiqu'il contienne plus de plantes souffrant de mottling (11 % contre 2 %) mais elle donne moins de touffes atteintes de mosaïque (1 % contre 4 %) et d'enroulement (3 % contre 7 %).

c) CONCLUSIONS.

Le plant hollandais a donc montré une supériorité assez notable sur son concurrent ardennais dans les quatre régions. De même les deux sélections Materne sont supérieures au plant contrôlé officiellement en Ardenne ; il faut cependant noter qu'elles renferment assez bien de mottling, tout au

Tableau IV. — RENDEMENT MOYEN PAR TOUFFE.
Plants numérotés.
(Résultats 1932).

Provenance des plants numérotés (culture de 1931)	SAIN		MOTTLING		MILD MOSAIC		ENROULEMENT	
	Rendement en gr.		Rendement en gr.	% (1)	Rendement en gr.	% (1)	Rendement en gr.	% (1)
I. Champs d'expérience de Bruges.								
A. <i>Plant Ardennais</i>								
Ruyselede (Flandre)	822 ± 13,19		741 ± 2,35	9,8	456 ± 2,65	44,5	405 ± 3,12	51,9
Gembloux	1053 ± 12,39		744 ± 10,29	29,3	432 ± 3,67	58,9	253 ± 2,52	75,8
Ardenne	1092 ± 12,28		762 ± 9,18	30,2	450 ± 2,28	58,7	437 ± 3,26	60,0
Campine	741 ± 16,28		453 ± 12,32	38,8	189 ± 6,67	74,4	162 ± 3,49	78,1
B. <i>Plant Hollandais</i>								
Ruyselede	750 ± 7,39		468 ± 3,97	37,6	360 ± 4,68	41,3	222 ± 5,12	70,4
Gembloux	1113 ± 8,13		732 ± 6,26	34,2	441 ± 2,12	60,3	426 ± 3,25	61,7
Ardenne	1096 ± 18,65		1004 ± 12,25	8,3	752 ± 3,69	31,3	436 ± 5,22	60,2
Campine	831 ± 12,35		453 ± 4,32	45,4	294 ± 2,29	64,6	259 ± 2,12	68,9
II. Champs d'expérience de Gembloux.								
A. <i>Plant Ardennais</i>								
Ruyselede	1095 ± 10,22		759 ± 9,18	21,5	432 ± 2,16	60,5	531 ± 9,72	51,5
Gembloux	1086 ± 10,16		748 ± 13,12	31,2	452 ± 6,16	49,1	436 ± 5,12	59,8
Ardenne	1116 ± 6,98		1044 ± 5,19	6,4	956 ± 6,25	14,3	732 ± 3,32	60,8
Campine	1071 ± 12,32		1014 ± 8,62	5,3	446 ± 9,45	58,1	173 ± 12,26	83,5
B. <i>Plant Hollandais</i>								
Ruyselede	1074 ± 6,47		932 ± 4,15	13,2	743 ± 2,93	30,0	510 ± 6,34	52,5
Gembloux	981 ± 5,72		732 ± 2,76	25,3	439 ± 3,06	55,1	350 ± 4,27	66,0
Ardenne	1092 ± 12,13		556 ± 6,25	49,0	452 ± 2,19	58,6	432 ± 3,24	60,8
Campine	1107 ± 18,39		1012 ± 3,57	8,5	812 ± 4,12	26,6	638 ± 4,92	42,3

III. Champs d'expérience de Saint-Hubert.

A. *Plant Ardennais*

Ruyssede	469 ± 3,25	312 ± 2,16	33,5	125 ± 2,53	73,3	102 ± 4,25	78,2
Gembloux	462 ± 8,96	326 ± 7,34	29,4	256 ± 4,19	44,5	150 ± 2,25	67,5
Ardenne	498 ± 7,18	448 ± 4,92	10,0	406 ± 3,19	18,9	162 ± 2,18	67,4
Campine	426 ± 9,13	195 ± 8,12	54,2	142 ± 4,25	66,6	96 ± 7,66	77,4
B. <i>Plant Hollandais</i>							
Ruyssede	418 ± 4,12	359 ± 2,67	14,1	302 ± 4,12	27,7	158 ± 4,19	62,2
Gembloux	882 ± 7,29	735 ± 6,36	16,6	456 ± 3,42	48,2	325 ± 2,15	63,1
Ardenne	452 ± 6,38	364 ± 3,10	17,2	252 ± 5,12	44,2	226 ± 4,19	50,0
Campine	596 ± 10,13	357 ± 4,69	23,3,1	153 ± 2,94	74,3	79 ± 3,65	86,7

IV. Champs d'expérience de Mervielas.

A. *Plant Ardennais*

Ruyssede	1032 ± 6,47	516 ± 5,12	50,0	412 ± 3,19	60,0	219 ± 5,16	78,7
Gembloux	933 ± 14,29	696 ± 10,12	24,5	352 ± 8,12	62,6	336 ± 4,16	63,9
Ardenne	735 ± 3,25	465 ± 5,62	36,7	420 ± 2,16	42,8	171 ± 3,18	76,7
Campine	582 ± 6,33	443 ± 3,25	23,8	156 ± 2,65	72,9	144 ± 8,72	75,0
B. <i>Plant Hollandais</i>							
Ruyssede	756 ± 3,26	460 ± 4,98	39,0	319 ± 2,16	57,6	186 ± 3,29	75,3
Gembloux	408 ± 3,18	329 ± 2,96	19,3	253 ± 2,16	37,9	154 ± 2,92	61,5
Ardenne	1119 ± 8,16	753 ± 4,67	32,7	550 ± 5,18	50,8	322 ± 4,12	71,2
Campine	909 ± 12,96	459 ± 10,29	49,5	350 ± 3,36	61,4	256 ± 2,46	71,8

(1) Diminution du rendement des plantes en comparaison avec les touffes saines (en % des saines).

moins si l'on tient compte de leur qualité de sélections ; d'un autre côté le pourcentage des plantes enroulées est également trop élevé pour un plant de tout premier choix.

Les pommes de terre ardennaises montrent cette année-ci assez bien de plantes mosaïquées, quoiqu'il faut noter que la teneur en touffes souffrant de l'enroulement est plus élevé. Le mottling est assez important, quoique beaucoup moins qu'en 1931.

Il faut signaler ici l'augmentation de l'enroulement dans la culture de plantes qui ont séjournés pendant une année à Gembloux.

3. COMPARAISON DES DEUX DÉNOMBREMENTS.

Les conclusions auxquelles j'aboutis dans les deux cas se confirment bien, notamment la supériorité du plant hollandais sur le plant ardennais ; et la caractérisation de la dégénérescence causée par une année de culture dans les quatre endroits de notre pays, par une augmentation des viroses, surtout de l'enroulement.

Ces résultats devront encore être reproduits l'année prochaine avant d'être définitifs ; mais jusqu'ici ils confirment entièrement les résultats obtenus l'année passée.

4. ÉTAT SANITAIRE DES CULTURES A RUYSSSELEDE.

Les pommes de terre récoltées à Ruysselede en 1931 (cultures globales) avaient été conservées pendant l'hiver en serre (il s'agit d'un petit hangar à doubles parois et toit en verre, où la température est maintenue pendant les gelées légèrement au-dessus de 0° par un petit poêle ou une lampe à pétrole. Les tubercules présentent de ce fait à la plantation de nombreux jets gros et petits ; et l'espoir avait été émis que cette conservation « idéale » aurait diminué l'influence des maladies de dégénérescence ; toutefois je note que ce plant présente un haut pourcentage d'enroulement (ardennais : 31-70 % ; hollandais : 31-73 % ; Zeelande : 80 %), ce qui a pratiquement annulé sa valeur comme plant ; et ces résultats se confirment par les observations que j'ai faites dans les autres régions pour le plant cultivé pendant une année à Ruysselede. Les autres maladies à virus ne sont pas fort importantes : Mild mosaic : 2-4 %. Dans ces conditions on comprend qu'il m'était impossible de continuer mes expériences dans cette région.

Des tubercules qui avaient été récoltés à Gembloux en 1931 (donc une année après leur plantation dans cette région, suivant leur importation directe) ont été également cultivés cette année-ci à Ruysselede ; et je note immédiatement une augmentation assez élevée de l'enroulement : ardennais : 12 % ;

hollandais : 19 %. Il est intéressant de signaler que la sélection sanitaire massale opérée en 1932 montre une certaine amélioration du plant (8 % d'enroulement au lieu de 12 % pour le plant ardennais). De même le plant Materne Pedigree N° 8 montre assez bien de touffes enroulées ; cependant le plant hollandais et le plant pedigree conservent leur supériorité sur le plant ardennais contrôlé (respectivement 71 % de plantes saines, 70 et 64 %).

En ce qui concerne les plantes importées cette année-ci à Ruysselede, je trouve les chiffres suivants :

Ardennais : Mottling 7 %, Mild mosaïc 6 %, Enroulement 5 %, Streak 7 %, saines 69 %.

Hollandais : Mottling 3 %, Mild mosaïc 2 %, Enroulement 3 %, Streak 1 %, saines 77 %.

Materne massale : Mottling 7 %, Mild mosaïc 3 %, Enroulement 2 %, saines 75 %.

Materne pedigree n° 7 : Mottling 4 %, Mild mosaïc 2 %, Enroulement 2 %, saines 88 %.

Je ne puis donc que noter la supériorité du plant hollandais en insistant toutefois sur la valeur de la sélection sanitaire Materne, tant massale que pedigree.

b) TABLEAU DES CONCORDANCES.

En 1931, j'avais coupé en quatre certains tubercules et les quarts avaient été plantés dans chacun des endroits où je faisais mes expériences ; les touffes qui sont levées ont alors servi de point de départ : j'ai pris 4 tubercules à chacune d'elles ; je connaissais ainsi leur valeur sanitaire ; chacune de ces quatre pommes de terre a été plantée dans un des endroits de mes essais, et constituent ainsi les parcelles que j'ai appelées « numérotées ».

Il est intéressant de constater que les pourcentages de maladie sont à peu près les mêmes dans les quatre régions ; d'un autre côté les symptômes sont tout à fait identiques dans les quatre endroits ; il semble donc bien établi que les symptômes des maladies de dégénérescence ne varient que très légèrement d'un endroit à l'autre, malgré les différences existant entre les conditions de culture générale. (climat, sol, etc.).

Je signalerai ici comme la meilleure illustration de cette concordance que j'observe entre les cultures des divers endroits, les hauts pourcentages d'enroulements observés pour les pommes de terre provenant de Ruysselede. Tous les tubercules provenant des mêmes touffes étaient atteints au même degré de l'enroulement, et si lors des dernières expériences certains champs montraient plus de plantes atteintes, il semble bien qu'il s'agissait d'une infection secondaire.

Tableau V. — RENDEMENT MOYEN PAR TOUFFE.
Parcelles globales.
(Résultats 1932).

Nature du plant	BRUGES		GEMBOUX		ARDENNE		CAMPINE	
	Rendements	% (1)	Rendements	% (1)	Rendements	% (1)	Rendements	% (1)
Hollandais 1932	950 ± 10,28	+ 12,6	1228 ± 16,67	+ 8,8	550 ± 8,65	+ 16,5	937 ± 6,15	+ 9,5
Ardennais 1932	843 ± 9,18		1128 ± 15,76		472 ± 3,28		855 ± 11,05	
Hollandais 1931	810 ± 12,68	— 3,2	1168 ± 16,89	+ 3,5	472 ± 4,32	0	681 ± 14,59	— 8,6
(1 an de culture à Gembloux; épuré)								
Ardennais 1931 (id)	738 ± 13,96	— 12,4	1056 ± 18,65	— 4,6	382 ± 6,74	— 19,0	654 ± 15,22	— 23,5
Hollandais 1931					505 ± 8,64	+ 6,9	679 ± 6,03	— 8,8
(1 an de culture dans la même région; épuré)								
Ardennais 1931 (id)					493 ± 7,22	+ 4,4	597 ± 12,15	— 30,1
Hollandais 1931							585 ± 16,32	— 31,5
(1 an de culture dans la même région; non épuré)								
Ardennais 1931 (id)							477 ± 12,00	— 44,2
Materne lignée 7 (1932)	909 ± 17,09	+ 7,8	1380 ± 20,18	+ 22,3	557 ± 4,67	+ 18,0	975 ± 9,87	+ 14
Materne lignée 8 (1931)	862 ± 15,67	+ 2,2	1148 ± 18,10	+ 1,7	475 ± 6,49	+ 0,5	725 ± 13,22	— 15,2
(1 an de culture dans la même région)								
Materne massale 1932	868 ± 12,25	+ 2,9	1202 ± 16,92	+ 6,5	498 ± 5,32	+ 5,2	921 ± 10,67	+ 7,7
Materne massale 1931	829 ± 15,32	— 1,6	1036 ± 18,15	— 8,1	459 ± 8,36	— 2,7	702 ± 18,34	— 17,9
(1 an de culture dans la même région)								
Reuland (1931)			1104 ± 15,32	— 2,1			771 ± 20,1	— 9,8
Peer (1931)			588 ± 9,18	— 47,8				
Polders (1931)			728 ± 6,39	— 35,4				

(1) Augmentation ou diminution du rendement des plantes en comparaison avec l'Ardennais 1932 (en % de l'Ardennais).

(2) Les chiffres soulignés indiquent seuls une différence qui est significative (calculée au moyen des méthodes biométriques usuelles).

5. RENDEMENTS.

a) CULTURE DES POMMES DE TERRE « NUMÉROTÉES ».

Cette année-ci encore, le rendement individuel a été déterminé et les moyennes ont été calculées au moyen des méthodes biométriques usuelles. Les résultats ont été réunis dans le tableau IV.

Il est inutile de discuter longuement les résultats ; dans certains cas le plant ardennais a donné des rendements supérieurs à son concurrent hollandais ; dans d'autres, les pommes de terre hollandaises donnent la plus belle récolte.

Il ne faut pas oublier que ce n'est pas le rendement qui doit retenir surtout notre attention ; il y a lieu avant tout de se rendre compte de l'état sanitaire des tubercules que nous récolterons ; et j'ai discuté ce point précédemment ; d'un autre côté, les chiffres relevés à ce sujet donnent les rendements des plantes saines ; et je pense avoir établi que le plant ardennais possédait des qualités spéciales du fait de sa culture en Haute Belgique ; enfin, les essais que j'ai entrepris ont pour but de déterminer la valeur sanitaire comparative des plants dont nous disposons sur le marché ; et dans ces conditions je ne puis que rappeler ici ce que j'ai dit à maintes reprises, que dans la sélection sanitaire nous devons nous laisser guider surtout par la valeur sanitaire, et subsidiairement par le rendement.

Les chiffres obtenus sont d'autant plus intéressants que j'ai pu noter la diminution du rendement causé par les diverses maladies à virus filtrants. Les chiffres sont en général fort élevés ; mais ils deviendraient encore beaucoup plus significatifs si on devait tenir compte de l'état sanitaire des cultures : ainsi, l'enroulement a atteint dans les parcelles cultivées avec du plant provenant de Ruysselede de 50-75 % des touffes ; d'un autre côté, la diminution du rendement par suite de cette affection varie entre 51 et 78 % ; on comprend aisément que ces deux facteurs combinés rendent une culture peu ou pas productive.

Il faut donc noter que le mottling a produit des diminutions de la récolte variant entre 5 et 49 % ; la mosaïque entre 14 et 74 %, et l'enroulement entre 51 et 78 %, ce qui montre une fois de plus la grande importance de ces affections.

b) CULTURES DE POMMES DE TERRE EN PARCELLES.

Les résultats de ces essais ont été réunis dans le tableau V. Ici encore les touffes ont été récoltées et pesées individuellement, et les chiffres renseignés sont les moyennes biométriques obtenues,

1) Parcelles établies à Bruges.

Le plant hollandais a donné le plus haut rendement :

gr. $950 \pm 10,28$, soit une plus valeur de 12,6 % sur le plant ardennais : gr. $843 \pm 9,18$.

La lignée 7 Materne (sélection sanitaire pedigree) donne un rendement supérieur au plant ardennais de 7,8 % (gr. $909 \pm 17,09$) alors que la sélection sanitaire massale Materne donne à peu près le même poids de tubercules par touffe : gr. $868 \pm 15,67$.

Une année de culture à Gembloux donne dans les mêmes conditions de plantation et d'entretien des résultats inférieurs aux cultures de plantes importées cette année-ci ; cependant il faut toujours noter la supériorité du plant hollandais et des sélections sanitaires Materne sur le plant contrôlé ardennais ; ceci est d'autant plus intéressant que toutes ces variétés ont été soumises pendant une année aux conditions défavorables de la région de Gembloux, qui est réputée comme étant un endroit où les maladies de dégénérescence sévissent assez bien.

Cette supériorité dépend donc essentiellement de la meilleure valeur sanitaire de ces plants.

2) Parcelles établies à Gembloux.

Les rendements ont été comparativement très élevés à Gembloux. Il faut toujours remarquer la supériorité du plant hollandais (gr. $1228 \pm 16,67$) qui a donc donné 8,8 % en plus que le plant ardennais (gr. $1128 \pm 15,76$). La sélection pedigree Materne a donné le rendement le plus élevé (gr. $1380 \pm 20,18$) soit 22,3 % en plus que l'ardennais contrôlé.

La culture des plantes de ces deux origines pendant une année à Gembloux n'a pas encore diminué la valeur du plant hollandais (gr. $1168 \pm 16,89$) vis à vis de son concurrent ardennais (gr. $1056 \pm 18,65$).

3) Parcelles établies à Saint-Hubert.

Ici encore je retrouve la supériorité du plant hollandais qui donne un rendement de $550 \pm 8,65$, alors que l'ardennais ne donne que $472 \pm 3,28$ soit un rendement plus élevé de 16,5 %. De même les sélections Materne, tant pedigree (gr. $557 \pm 4,67$) que massale (gr. $498 \pm 5,32$) sont supérieures.

En outre le plant hollandais cultivé en 1931 à Gembloux donne encore des récoltes plus élevées (environ 19 %) que l'ardennais après la culture à Gembloux.

4) Parcelles établies à Merxplas.

Les mêmes constatations peuvent être faites ici : rendements plus élevés pour le plant hollandais (gr. $937 \pm 6,15$, soit 9,5 % en plus) et les sélections

Materne pedigree (gr. $975 \pm 9,87$; massale : gr. $921 \pm 10,67$) que pour le plant ardennais (gr. $855 \pm 11,05$).

L'an passé j'avais montré que la grande valeur du plant ardennais résidait surtout dans sa culture en Ardenne, où les conditions de végétation ne sont pas trop favorables à la pomme de terre, tout au moins si on compare ces cultures à celles d'autres endroits de notre pays.

J'ai voulu reproduire cet essai en cultivant à Merxplas des pommes de terre ardennaises quelconques, non contrôlées : les résultats confirment entièrement mes vues ; en effet, voici l'état sanitaire général de ces cultures à Merxplas : mosaïque : 45 % ; enrroulement 9 % ; peu ou pas de plantes saines ; donc je pouvais dire que le champ était très mauvais ; et effectivement on avait commencé au début de la végétation à faire la sélection sanitaire ; seulement comme il fallait arracher trop de plantes, cette opération ne se payait plus ; cependant les rendements ont été relativement élevés : gr. $879 \pm 12,34$, soit un poids sensiblement le même que celui du plant contrôlé, qui pourtant ne contient que 6 % de touffes atteintes de mosaïque et 2 % de plantes souffrant de l'enroulement.

5) CONCLUSIONS.

Il ressort donc de ces expériences que la valeur du plant hollandais dépasse sensiblement celle de son concurrent ardennais ; et ce fait repose sur l'état sanitaire meilleur de ces plantes, ainsi que je l'ai montré précédemment. D'ailleurs cette plus value est conservée même après une année de culture dans la Moyenne Belgique.

D'un autre côté les résultats obtenus avec les sélections Materne (faites en Haute Belgique) montrent nettement la valeur d'une sélection bien faite, puisque dans certains cas ces plantes sont supérieures au plant hollandais.

Or, comme j'ai montré que la culture en Ardenne donne aux pommes de terre une valeur supérieure quand on les destine à la culture en Moyenne et en Basse Belgique, on doit conclure que cette plus value des sélections Materne est due d'un côté au travail d'épuration sanitaire, mais également à cette culture en région élevée.

5. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Les conclusions auxquelles j'arrive confirment entièrement celles auxquelles j'aboutissais en 1931. J'ai presque la certitude que je pourrai les reproduire en 1933, et alors je pourrai les considérer comme définitives.

J'ai notamment montré en 1932 que le plant hollandais dépassait son concurrent ardennais, et par son état sanitaire meilleur, et par les rendements plus élevés qu'il fournissait ; or il faut noter que dans les deux cas (1931 et 1932) il s'agissait de tubercules contrôlés, soit par le service hollandais, soit

par un service belge ; c'est à dire que l'on avait au moins examiné les plantes mères pendant la végétation.

Or, j'ai montré que dans toutes les régions de la Belgique — je n'envisage ici évidemment que les cinq endroits où j'ai pu faire des expériences — les maladies de dégénérescence existaient et que leur action se marquait surtout par une augmentation de l'enroulement : cette augmentation de cette affection oscille entre 2 et 4 % après une année de culture à Gembloux, entre 4 et 9 % pour la Campine, entre 6 et 25 % pour la région de Saint-Hubert et entre 59 et 79 pour Ruysselede.

Il semble donc que la dégénérescence progresse plus rapidement à Ruysselede et à Saint-Hubert. D'un autre côté, si les chiffres observés à Merxplas ne sont pas si élevés, ceci peut être attribué jusqu'à un certain degré au climat un peu continental de cette région. Cependant, Gembloux est connu comme étant un centre où les maladies de dégénérescence se propagent activement ; seulement mes cultures étaient relativement éloignées de toute autre culture de pommes de terre.

Il est évident que les résultats de mes essais de 1933 éclaireront mieux cette situation sanitaire, quand je pourrai étudier la descendance des tubercules que j'ai récoltés cette année-ci.

Je sais que beaucoup de personnes n'admettront pas cette dégénérescence relativement rapide que j'ai observée en Ardenne. Seulement je ferai remarquer à ce sujet que les maladies de dégénérescence sont essentiellement transmises par des insectes vecteurs qui peuvent parcourir des distances relativement grandes, et infecter dans ces conditions de grandes étendues de champs.

Or, celui qui voyage assez bien en Ardenne est tout étonné de ne plus retrouver en si grand nombre les champs complètement indemnes de maladies à virus tels qu'on les trouvait il y a cinq ou six années. D'un autre côté, il sera tout étonné de voir à côté de champs de toute beauté — contenant peu ou pas de touffes exhibant des maladies à virus — des parcelles où 75 % des plantes et parfois plus montrent les symptômes de ces viroses. Dans ces conditions on doit s'attendre à une infection pendant la végétation ; et c'est pourquoi le plant ardennais est inférieur à son concurrent hollandais au point de vue sanitaire.

Si maintenant on tient compte des fortes diminutions de rendement provoquées par les maladies à virus de la pomme de terre ainsi que je l'ai montré plus haut, la moins value du rendement s'explique aisément.

Evidemment il y a des conditions où le plant ardennais quelconque donne de très beaux résultats dans certains endroits de notre pays ; et je pense avoir assez montré que ce fait résulte de la culture en pays plus élevé dans des conditions de culture moins favorables à la pomme de terre ; j'ai montré cela en 1931 et 1932 en Campine où ce plant donnait de très beaux rendements, malgré un état sanitaire défectueux.

Seulement, cette situation est très dangereuse, si on la considère d'un côté un peu spécial : en effet, j'ai été amené cette année-ci à m'occuper du contrôle

de plants en Flandre, Il s'agissait en l'occurrence de plant hollandais de la variété Geldersche Muizen qui est cultivé dans la région comprise entre Audenaerde et Menin ; les produits de cette multiplication sont alors expédiés en France où leur culture donne encore de très beaux rendements.

Les champs que j'ai visités étaient fort beaux ; voici les moyennes que j'ai notées :

Mosaïques :	1 — 2 %
Enroulement	1 — 2 %
Straak	1 %

Evidemment la première question que l'on devait se poser était la suivante : Est-ce que cette région n'est pas une région où la dégénérescence se propage très vite ? Et à quel résultat aboutit-on après une année de culture dans ces endroits ?

Heureusement j'ai pu recueillir des chiffres à ce sujet ; les champs de seconde culture que j'ai vus, c'est-à-dire les champs plantés avec des Geldersche Muizen importés en 1931 et cultivés pendant cette année dans le même endroit montrent l'état sanitaire moyen suivant :

Mosaïque	2-4 %
Enroulement	5-9 %
Streak	1 %

Dans ces conditions, ici encore j'observe que l'enroulement se propage le plus rapidement ; l'état sanitaire général se remarquait par un port plus horizontal des plantes.

Or, l'observation de beaucoup de champs plantés avec des pommes de terre ardennaises (Variété Industrie) montre déjà, lors de l'importation directe de l'Ardenne le même pourcentage élevé de touffes malades. Dans ces conditions les cultivateurs auraient avantage à acheter des plants plus cher en Hollande et à les cultiver pendant deux années chez eux, tout en conservant la plus grosse partie pour la vente du plant à l'étranger.

Et c'est un raisonnement qui m'a déjà été tenu par certains cultivateurs, surtout que le transport du plant ardennais n'est pas une question à négliger.

N'oublions cependant pas que beaucoup de cultivateurs de la région comprise entre Audenaerde et Menin ne veulent plus de ce second plant pour eux mêmes : ils renouvellent chaque année leur provision pour le plant ; et j'ai déjà entendu dire par plus d'un qu'ils ne voulaient plus à aucun prix du plant ardennais.

Ceci est peut-être un peu pessimiste ; seulement cette opinion est confirmée par des chiffres que j'ai relevés personnellement.

D'un autre côté, si je considère les résultats que j'ai obtenus avec les sélection-

Tableau VI. — PLANTS POLONAIS.

Etat sanitaire.

Observations à Merxplas.

	Mott- ling %	Mild mosaic %	Crinkle %	Enrou- lement %	Streak %	non levés %
<i>I. Plants importés en 1932</i>						
Industrie Modrow orig.	8	86	—	—	—	—
» Preussen de Modrow	12	52	—	2	2	—
Prof. Gisevius	16	64	—	5	—	—
Dir. Johansen. Modrow	32	35	—	—	—	—
Szafranki Hagena	13	49	—	15	—	—
Wielkopanka	22	24	—	3	5	9
Bursztynki	14	65	—	5	—	3
Wilejka	13	29	—	17	—	11
Prezydent	11	51	—	—	—	—
Wita	19	38	5	—	—	7
Magdalenki	17	23	—	—	—	—
Wlosznanowski 12	10	12	—	—	—	—
» 112	12	9	—	5	—	—
Wohltmann 34	42	35	—	—	—	—
Topaz 43	21	9	—	5	4	—
<i>II. Importation 1931</i>						
<i>cultivé à Gembloux en 1931</i>						
Industrie Modrow	13	32	3	17	—	9
Gisevius Modrow	8	41	—	37	—	8
Dir. Johansen	12	25	3	33	—	—
Preussen	9	45	—	23	—	5
Ceres	4	76	—	17	—	—
Palatyn	5	6	—	52	—	5
Gedymin	8	9	—	22	—	7
Jaskier	—	5	—	31	—	3
Mona	8	5	17	23	11	5
Ursus	25	33	—	8	—	4
Wlosznanowski 112	7	20	—	15	12	3
Wielkopanka	13	18	—	4	—	5
Wlosznanowski 12	16	41	—	—	—	9
Szafranki	17	42	—	23	—	4
<i>III. Importation 1931</i>						
<i>cultivé à Merxplas en 1931</i>						
		Chiffres observés en 1931 à Merxplas pour Mild mos.				
Ceres	8	72	76,8	4	12	—
Preussen	12	43	61,5	—	9	—
Prof. Gisevius	9	69	76,8	—	17	—
Industrie Modrow	7	61	76,8	—	9	—

tions sanitaires Materne, tant pedigree que massale, je dois reconnaître que le plant ardennais ainsi obtenu est de toute première valeur, parfois supérieur au plant hollandais ; et en effet il allie à un état sanitaire excellent les qualités de la culture en haute Belgique.

Ceci nous montre qu'il y a moyen de faire de la Haute Belgique une région de production de plants, à condition de renforcer le contrôle et d'être très sévère dans l'admission des champs. Enfin, il faudrait que le plus tôt possible on fasse disparaître de notre Ardenne les champs où des cultivateurs retardataires cultivent du plant quelconque, toujours dégénéré ; ces champs constituent en effet des foyers de dispersion des maladies à virus et ne peuvent donc que diminuer la valeur de notre plant ardennais ; le moins que l'on pourrait évidemment exiger serait une séparation très large entre les deux catégories de champs.

J'ai d'ailleurs l'impression que, — à part quelques endroits nettement délimités, — on pourrait faire des pommes de terre pour le plant dans la plupart des régions de notre pays ; ceci naturellement à condition de faire disparaître le plus complètement possible tous les foyers de contamination. Mes chiffres semblent d'ailleurs montrer ces faits en ce qui concerne les quatre endroits de mes expériences ; j'exclus ici évidemment la région de Ruysselede qui est un centre de dégénérescence trop marqué.

Et à ce sujet je noterai que pour la Campine tout au moins certaines races de pommes de terre sont vraiment remarquables : malgré un pourcentage élevé de maladies de dégénérescence (environ 40 à 75 %, surtout de la mosaïque), elles donnent des rendements très satisfaisants, presque aussi élevés que ceux du plant hollandais. Dans ces conditions, je pense qu'en y appliquant une sélection sanitaire rigoureuse et en supprimant les champs trop dégénérés, on arriverait rapidement à réaliser les conditions nécessaires pour la production de bon plant. D'ailleurs, dans la région de Turnhout, beaucoup de cultivateurs font de la sélection et obtiennent de très bons résultats.

Que faut-il penser du plant polonais ?

Déjà dans les résultats de mes expériences de 1931 je signalais que je considérais les plants provenant de Pologne comme ne méritant pas la qualité de « sélectionnés » au point de vue sanitaire.

Les essais de cette année confirment pleinement cette vue. J'ai réuni dans le tableau VI les résultats des observations que j'ai faites à Merxplas sur les parcelles d'expériences établies pour la Chaire de Culture de l'Institut agronomique de l'État de Gembloux.

Comme on peut s'en rendre compte, le plant polonais de différentes variétés contient beaucoup de touffes en puissance de virus ; et c'est principalement la mosaïque qui domine.

En même temps il m'a été possible de me faire une idée du comportement de ce plant polonais après une année de culture, soit à Gembloux, soit à Merxplas, et ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le signaler, cette culture amène une augmentation du pourcentage des maladies de dégénérescence ; en d'au-

tres mots, on note une diminution de plantes atteintes de mild mosaïc alors que le pourcentage de plantes souffrant de l'enroulement augmente, ce qui s'observe également dans les différents endroits du pays pour la variété Industrie, provenant de Hollande ou d'Ardenne.

Je ne puis donc que conseiller de recourir aux seuls plants de Hollande et d'Ardenne.

Et j'exprime le vœu que la sélection sanitaire en Ardenne soit rendue beaucoup plus sévère. J'ai la conviction absolue que l'on pourrait arriver ainsi en peu d'années à produire un plant ardennais qui vaudrait le plant hollandais et qui pourrait même avoir une valeur supérieure par sa culture en région plus élevée.

Vergelijking der waarde van plantaardappelen van verschillende oorsprong.

Proeven van 1932.

door G. VERPLANCKE.

*Samenvatting. **

De kweek van gekeurde aardappelen, voortkomende uit de Ardennen of uit Nederland, werd gedurende een tweede jaar vergeleken in vier streken van ons land (Brugge, Gemblours, St-Hubert en Merxplas.)

De uitslagen die dit jaar verkregen werden zijn geheel in overeenkomst met deze van verleden jaar (1931); tzt. het hollandsch pootgoed overtreft het ardensche door zijn gezonder uitzicht en door hooger opbrengst.

Poolsch pootgoed kan hoegenaamd niet in aanmerking komen, daar het te veel ontardingsziekten bevat.

Deze proeven zullen nog toekomend jaar hernieuwd worden.

Vergleichung der Wert von Pflanzkartoffel von verschiedener Herkunft. Ergebnisse bekommen in 1932.

VON G. VERPLANCKE.

*Zusammenfassung *.*

Die Kultur von kontrollierten Kartoffeln, gezüchtet in den Ardennen und den Niederlanden wurden wieder in vier verschiedene Gegenden unseres Landes verglichen (Brügge, Gembloux, St-Hubert und Merxplas.).

Die Ergebnisse von 1931 wurden in 1932 völlig bestätigt: die holländischen Pflanzkartoffeln sind bei weitem besser als die der Ardennen; diese letzteren enthalten zu viel entarteten Pflanzen und geben eine geringere Ernte.

Kartoffeln eingeführt aus Polen, kann man überhaupt nicht als Pflanzgut betrachten, weil sie zuviel Entartungskrankheiten aufweisen.

Diese Versuche werden nächstes Jahr wiederholt.

**Comparison of tubers of different origin.
Résultats obtained in 1932.**

by G. VERPLANCKE.

Summary *.

Controlled potatoes grown in the Ardennes and in Holland were compared again in 1932 in plots located in four different regions of our country (Bruges, Gembloux, St-Hubert and Merxplas).

The results obtained in 1932 confirm completely these which were published last year : Potatoes grown in Holland are better than these grown in the Ardennes, because they are healthier and give higher yields.

Potatoes imported from Poland cannot be considered as seed-tubers because they give rise to too many plants carrying virus diseases.

These experiences will be repeated next year.

Comparaison entre les coussinets lisses et les coussinets à roulements coniques dans les chariots agricoles

par G. BOUCKAERT,

Professeur de Génie rural,

Directeur de la Station de Génie rural de l'État à Gembloux.

et C. DRICOT,

Ingénieur A. I. Lg. et A. I. M.,

Assistant temporaire à la Station de Génie rural.

Pour ces expériences, la firme Levacq, de Binche, a mis à la disposition de la Station de Génie rural un chariot avec double train de roues : un à coussinets lisses, comme on emploie d'habitude pour les chariots en usage dans les exploitations agricoles, un second équipé avec des coussinets à roulements coniques.

Ces derniers ont été obligeamment prêtés par la firme S. K. F. de Bruxelles.

Nous remercions ces deux firmes de leur précieuse collaboration à ces essais.

CARACTÉRISTIQUES DU CHARIOT.

I. Caractéristiques générales :

Encombrement (sans la flèche) : 5,30/2,10 m.

Distance entre les essieux : 3,015 m.

Poids { avec coussinets à roulements : 1600 Kg.
avec coussinets lisses : 1620 Kg.

Charge utile maximum : 5000 Kg.

Largeur de voie : (distance d'axe en axe)

COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS	
Roues avant	Roues arrière	Roues avant	Roues arrière
m.	m.	m.	m.
1,57	1,56	1,595	1,61

2. Caisse : (Fig. 1).

A	B	C	D	E	F	H
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
1,20	1,25	1,40	1,10	0,60	0,25	1,95

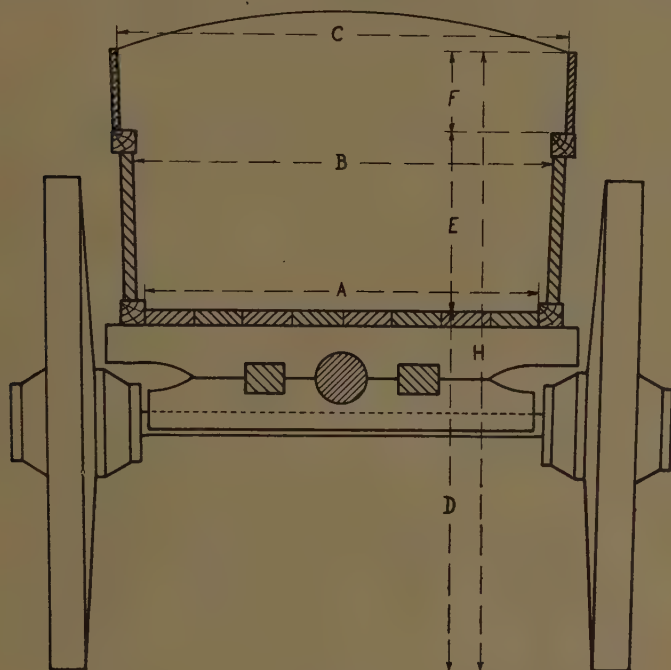


Fig. 1

Longueur utile du plancher : 4,50 m.

Surface du plancher : $1,20 \times 4,50 \text{ m.} = 5,40 \text{ m}^2$.

Capacité de la caisse { sans haussières : $3,308 \text{ m}^3$.
avec haussières : $4,883 \text{ m}^3$.

3. Roues :

	Diamètre	Largeur du bandage	Epaisseur du bandage	Inclinaison ds	POIDS DES ROUES	
					Coussinets lisses	Coussinets à roulements
Avant	m.	m /m.	m /m.	m /m.	Kg.	Kg.
Arrière	0,95	110	25	42	108	114
	1,50	110	25	62	175	179

4. Essieux à coussinets lisses : (Fig. 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	N
	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.
Avant	421,5	361,5	43,5	64,8	106,8	20	39	21	65/55
Arrière	427,5	360,6	48,7	74,5	122,8	22	39	28	75/65

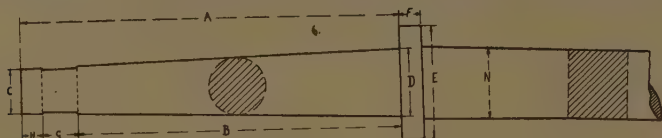


Fig. 2

5. Essieux à roulements coniques : (Fig. 3).

	Types	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	N
		m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.	m/m.
Avant	Rakl-E. 11	55	250	100	103	123	243	54	28	283	19	65/55
Arrière	Rakl-E. 13	65	270	112	115	145	263	60	33	308	21	75/65

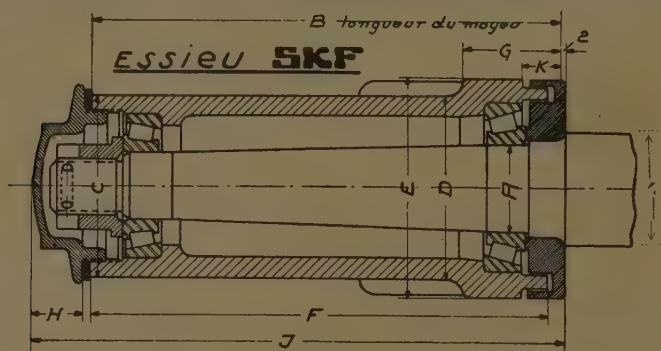


Fig. 3

Distance entre les rondelles fixes des moyeux : 1200 m/m. environ.

Capacité de charge par essieu { avant : 2700 Kg.
arrière : 3800 Kg.

Les roues sont de même construction pour les deux types d'essieux.

Le moyeu en bois a été alésé de manière à y loger la boîte extérieure du roulement.

Ce sont donc des roues ordinaires transformées et adaptées à ce genre de coussinet. Cette disposition est extrêmement intéressante au point de vue pratique, car elle permettrait éventuellement une transformation rationnelle et pas trop coûteuse de nos véhicules agricoles.

Signalons toutefois que S. K. F. indique comme distance du plan médian des rayons de la roue à la rondelle fixe du moyeu 110 m/m. pour l'essieu avant et 120 m/m. pour l'essieu arrière, alors que dans la réalisation cette mesure est approximativement de 198 mm.

CHAPITRE I.

COMPARAISON DES EFFORTS DE DÉMARRAGE A VIDE
DES ROUES.

L'effort tangentiel provoquant le démarrage est appliqué à la jante de la roue par l'intermédiaire d'un fil très fin, de poids négligeable, fixé dans le plan médian de celle-ci. Pour réaliser la variation progressive de l'effort, on utilise, comme charge additionnelle, du sable sec, qu'on laisse couler d'une manière continue dans un plateau accroché au fil.

Pour corriger l'influence de certains balourds qui existent dans les roues, on a procédé à l'essai en huit points de la jante équidistants entre eux ; de plus, pour les roulements coniques, il a fallu équilibrer les roues par l'adjonction de masses additionnelles.

Malgré cela, comme l'équilibrage n'est pas parfait, on constate encore de fortes variations.

Ces balourds font sentir leur effet sur la régularité des essais, mais sont sans influence pratique, en égard à la faible vitesse de rotation des roues en travail normal.

Avant chaque groupe d'essais, on a fait exécuter à la roue expérimentée 100 tours et chaque essai individuel fut précédé de 10 tours.

Température moyenne : 14°.

Les chiffres indiqués dans les tableaux sont des moyennes de 10 essais.

Efforts de démarrage exprimés en grammes :

Essai I

Points	COUSSINETES LISSES				COUSSINETES A ROULEMENTS CONIQUES			
	Petites roues		Grandes roues		Petites roues		Grandes roues	
	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Gauche	Droite
1	3440	1464	1158	3535	42	68	40	73
2	3400	1047	1770	3330	38	50	49	86
3	2537	1800	2469	2361	40	80	57	98
4	2159	1568	2371	1605	41	90	57	103
5	1339	1656	2049	1697	45	97	76	63
6	1714	1352	1233	1705	40	98	57	36
7	1550	870	994	1741	45	104	52	47
8	2845	1387	956	1954	37	85	60	70
Moyennes	2373	1393	1625	2241	41	84	56	72
Moyennes des deux roues	1883		1933		62,5		64	

Le rapport entre les efforts de démarrage à vide est approximativement :

pour les petites roues : $\frac{1883}{62,5} = 30$; pour les grandes roues : $\frac{1933}{64} = 30$.

Comme ces essais avaient été effectués sur un chariot ayant peu roulé, une nouvelle série d'essais, servant de contrôle, a été exécutée, après que le chariot eut parcouru quelque 75 Km.

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous et se rapportent aux points 2 — 4 — 6 — 8 des essais précédents.

Efforts de démarrage exprimés en grammes :

Essai II

Points	COUSSINETS LISSES				COUSSINETS A ROULEMENTS CONIQUES			
	Petites roues		Grandes roues		Petites roues		Grandes roues	
	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Gauche	Droite
2	1255	1722	1800	1748	106	34	101	77
4	2210	1258	2250	2046	27	26	55	27
6	1473	1008	1186	1675	20	81	21	51
8	746	1676	868	1635	115	103	115	61
Moyennes	1421	1416	1526	1776	67	61	73	54
Moyennes des deux roues	1418,5		1651		64		63,5	

Le rapport entre les efforts de démarrage à vide est environ :

pour les petites roues : $\frac{1418,5}{64} = 22$; pour les grandes roues : $\frac{1651}{63,5} = 26$.

Les variations, comparativement au tableau précédent, peuvent être dues à un polissage de la fusée et à une modification de l'état de graissage.

CHAPITRE II.

ESSAIS DE TRACTION.

§. I. — ORGANISATION ET RÉSULTATS.

Les essais de traction eurent lieu sur route (pavé et macadam). De plus, ne disposant pas de parcours en terrain plat, les expériences ont été exécutées sur des rampes différentes. Si on avait disposé d'une route, spécialement préparée en vue des expériences, il est probable que les chiffres d'un même essai auraient oscillé dans des limites plus restreintes. Le parcours total a été fractionné en un certain nombre de parcours partiels, et on a pris pour chaque charge, la moyenne des divers résultats ainsi obtenus. S'il y a des oscillations parfois fortes dans les chiffres, du moins on s'est placé dans les conditions de la *pratique normale*.

Le dynamomètre, type à balance, était porté par un chariot dynamométrique, intercalé entre l'attelage et le véhicule à l'essai ; sa position exacte était obtenue par un régulateur de hauteur et de largeur.

La direction de l'effort enregistré était oblique : comme la composante horizontale est voisine de la valeur de l'effort (le coefficient de réduction est proche de l'unité : 0,996), on peut faire abstraction des variations extrêmement faibles qui en résultent et qui sont inférieures aux erreurs expérimentales et ne modifient en rien les conclusions.

La charge était constituée par des barres d'acier d'un poids moyen de 78,5 Kg. soigneusement calées dans le véhicule et de poids.

Les différents essais furent faits avec les charges utiles suivantes : 1573 — 2565 — 4000 — 4985 Kg.

La répartition des poids sur les deux essieux, donnée dans le tableau suivant, était faite de manière à réaliser approximativement le même rapport $\frac{P}{D}$ (P = charge utile ; D = diamètre de la roue) pour les deux trains de roues.

Charge totale Kg.	Charge utile Kg.	Charge utile sur les essieux	
		Avant Kg.	Arrière Kg.
3193	1573	610	963
4185	2565	994	1571
5620	4000	1555	2445
6605	4985	1933	3052

Dans le calcul des résultats, il a été tenu compte de la vitesse du véhicule et la réduction réalisée par l'emploi des roulements coniques a été calculée pour la puissance et pour l'effort.

D'après Morin (1), il est intéressant de faire intervenir la vitesse pour le transport sur pavé mais cela est moins utile sur route unie telle que le macadam. Il dit en effet : « Pour les voitures non suspendues, sur les terrains mous ou mobiles, tels que le gazon plus ou moins sec ou humide, ou les rechargements épais de gravier ou de décombres sur des fonds un peu compressibles, les accotements des routes ou les chemins en empierrement de gravier fin, peu raffermis, comme ceux qui sont peu fréquentés, la résistance au roulement est dans les limites des expériences indépendante de la vitesse ; dans tous ces cas il y a seulement compression du sol, sans choc et sans perte de vitesse du véhicule, et sans communication de vitesse au milieu comprimé. Mais *il n'en est plus de même* lorsque le sol devient plus dur et présente des inégalités, comme les routes en empierrement les mieux entretenues, celles qui présentent des gros cailloux à fleur de sol, et le pavé. Il se produit alors des chocs à chaque instant, et la voiture perd une portion de sa vitesse qui doit lui être restituée par le moteur ».

(1) MORIN : *Expériences sur le tirage des voitures et sur les effets destructeurs qu'elles exercent sur les routes*, 1842, p. 160, 1^{re} partie.

PAVÉ

ESSAI N° 1 (Fig. 4).

Distance : 111,30 mètres. — Valeur moyenne de la rampe : 1,52 %.

Charge totale K. g.	COUSSINETS LISSES			COUSSINETS A ROULEMENTS		
	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.
(1) 1735	66	1,25	82,5	—	—	—
3193	102	1,24	126,5	89	1,295	115,3
4185	160	1,24	198,4	140	1,25	175
5620	233	1,185	276,1	184	1,228	226
6605	271	1,24	336	207	1,225	253,6

ESSAI N° 2 (Fig. 5).

Distance : 94,80 mètres. — Valeur moyenne de la rampe : 1,48 %.

Charge totale Kg.	COUSSINETS LISSES			COUSSINETS A ROULEMENTS		
	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.
1735	69,5	1,245	86,5	58	1,32	76,6
3193	102	1,24	126,5	88	1,29	113,5
4185	155	1,215	188,3	129	1,255	161,9
5620	194	1,25	242,5	160	1,20	192
6605	234	1,25	292,5	172,5	1,24	213,9

ESSAI N° 3 (Fig. 6).

Distance : 76,40 mètres. — Valeur moyenne de la rampe : 0,414 %.

Charge totale Kg.	COUSSINETS LISSES			COUSSINETS A ROULEMENTS		
	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.
1735	47	1,246	58,6	34,9	1,27	44,3
3193	74,5	1,24	92,4	54	1,25	67,5
4185	133,5	1,19	158,9	94	1,19	111,9
5620	175	1,185	207,4	113	1,25	141,3
6605	200	1,27	254	158	1,175	185,7

(1) Essai à vide. Ce chiffre représente le poids propre du chariot augmenté de celui du dispositif de calage.

Les charges totales se rapportent aux poids du chariot avec coussinets lisses, on a négligé la faible différence des poids des roues.

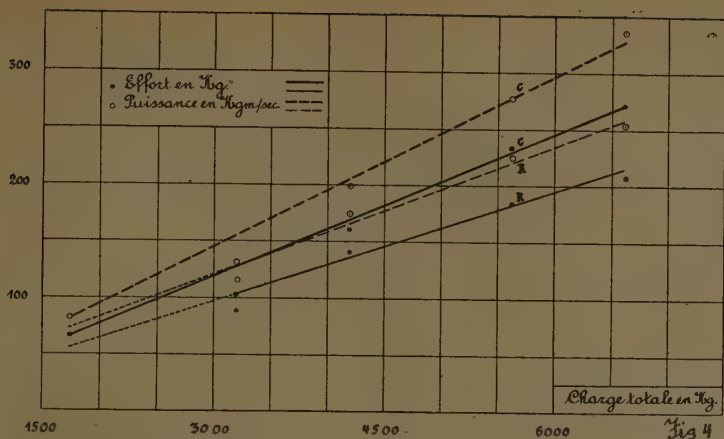


Fig 4

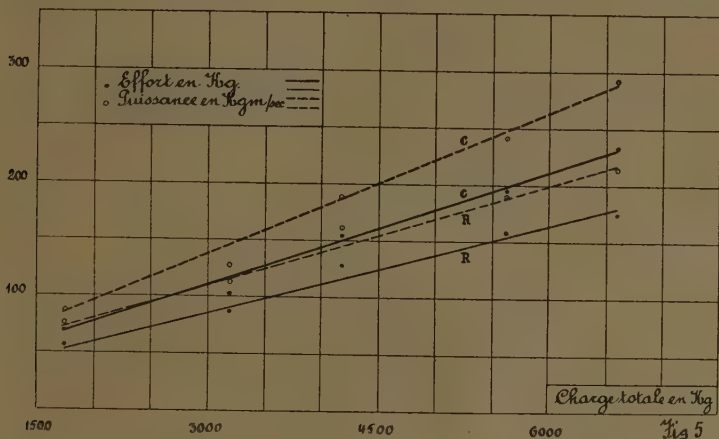


Fig 5

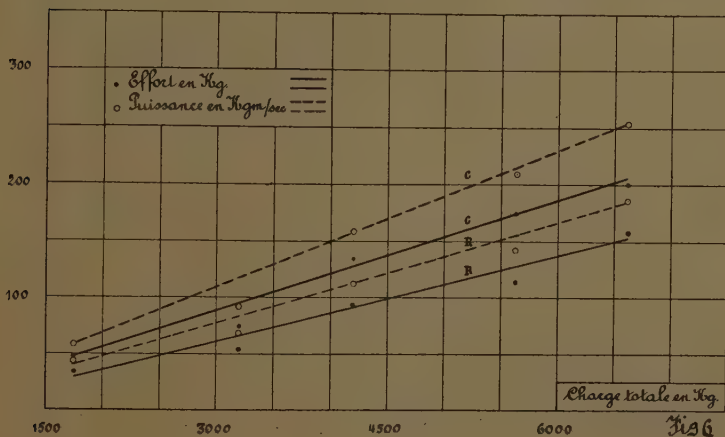


Fig 6

MACADAM

ESSAI N° 4 : (Fig. 7)

Distance : 70 m. — Valeur moyenne de la rampe : 4,14 %.

Charge totale Kg.	COUSSINETS LISSES			COUSSINETS A ROULEMENTS		
	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.
1735	118	1,2	141,6	110	1,2	132
3193	211	1,17	246,9	193	1,17	225,8
4185	288	1,19	342,7	257	1,19	305,8
5620	407	1,17	476,2	342	1,2	410,4
6605	455	1,11	505,1	373	1,11	414

ESSAI N° 5 : (Fig. 8)

Distance : 114,80 m. — Valeur moyenne de la rampe : 0,827 %.

Charge totale Kg.	COUSSINETS LISSES			COUSSINETS A ROULEMENTS		
	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.	Effort Kg.	Vitesse M/sec.	Puissance Kgm/sec.
1735	46,3	1,27	58,8	40	1,22	48,8
3193	87,5	1,24	108,5	71	1,24	88
4185	150	1,275	191,3	122	1,252	152,7
5620	224	1,25	280	172	1,275	219,3
6605	237	1,27	301	180	1,25	225

§ 2. — REPRÉSENTATION DES RÉSULTATS.

A) *Variation de la réduction — exprimée en % — de la puissance.*

Les diagrammes de la Fig. 9 représentent en fonction de la charge totale, les variations, exprimées en %, de l'économie de puissance qui est réalisée, dans les diverses expériences, par l'emploi de roulements coniques.

Charge totale Kg.	PAVÉ			MACADAM	
	1 ^{er} essai	2 ^e essai	3 ^e essai	4 ^e essai	5 ^e essai
1735		11,45	24,40	6,78	17,01
3193	8,85	10,28	26,95	8,55	18,89
4185	11,79	14,02	29,58	10,77	20,18
5620	18,15	20,82	31,87	13,82	21,68
6605	24,52	26,87	26,89	18,04	25,25

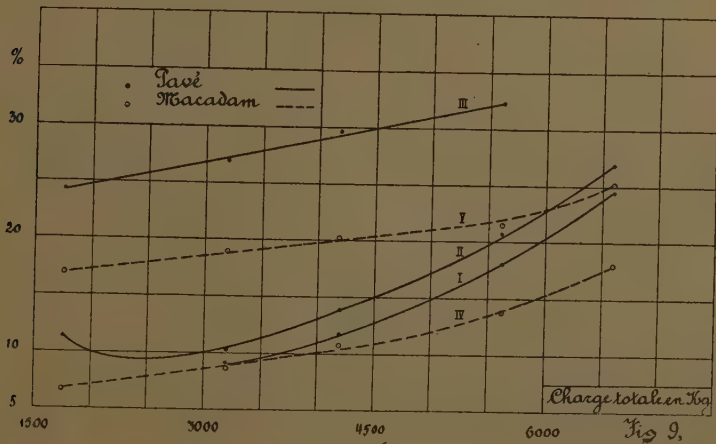
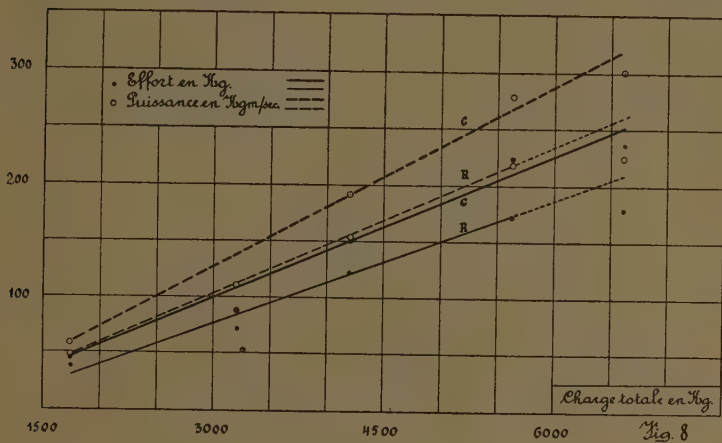
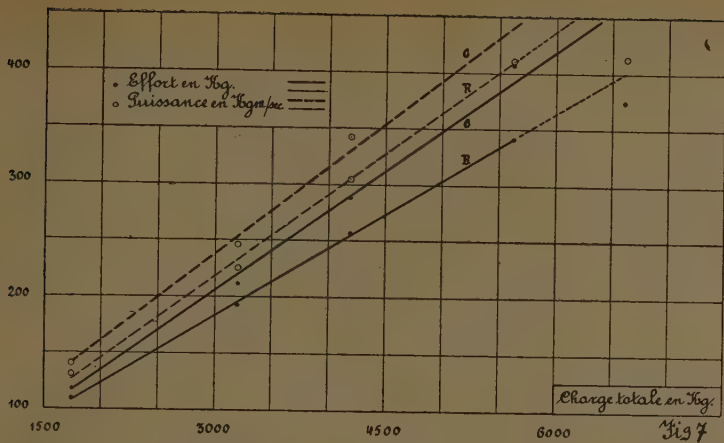
I — Pavé en bon état avec rampe de 1,52 %.

II — idem idem 1,48 %.

III — id. en mauvais état avec rampe de 0,414 %.

IV — Macadam avec rampe de 4,14 %.

V — idem 0,827 %.



B) Variation de la réduction — exprimée en % — de l'effort de traction.

Se basant sur les tableaux précédents, on a déterminé la réduction de l'effort de traction et les différentes valeurs ainsi obtenues sont consignées dans le tableau suivant :

Charge totale Kg	PAVÉS			MACADAM	
	1 ^{er} essai	2 ^e essai	3 ^e essai	4 ^e essai	5 ^e essai
1735	—	16,55	25,74	6,78	13,61
3193	12,75	13,73	27,52	8,53	18,86
4185	12,5	16,77	29,59	10,76	18,67
5620	21,03	17,53	35,43	15,97	23,21
6605	23,62	26,28	21	18,02	24,05

La représentation graphique (Fig. 10) de ces chiffres donne des courbes d'une allure analogue à celles qui ont été tracées pour l'économie de puissance ; peut-être sont-elles un peu plus irrégulières.

§ 3. — DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE TRACTION, EN FAISANT ABSTRACTION DES VARIATIONS DE VITESSE, QUI SONT RELATIVEMENT FAIBLES.

$$f = \frac{F - Qp}{Q} \quad \left\{ \begin{array}{l} Q = \text{charge totale en tonnes.} \\ p = \text{rampe exprimée en } \frac{m}{m} \text{ par mètre.} \\ F = \text{effort de traction en Kg.} \\ f = \text{coefficient de traction en Kg/tonne.} \end{array} \right.$$

ESSAI N° 1

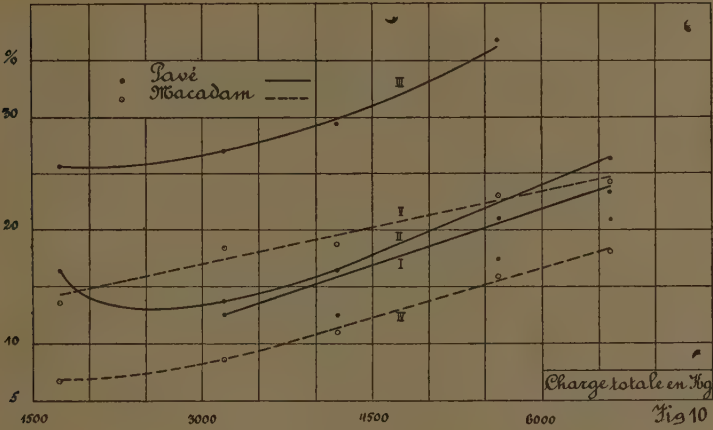
Pavé en bon état
Rampe moyenne : 1,52 %

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROUEMENTS	
	F	f	F	f
1,735	66	22,84	—	—
3,193	102	16,74	89	12,67
4,185	160	23,03	140	18,25
5,62	233	26,26	184	17,54
6,605	271	25,83	207	16,14
Valeur moyenne		22,94		16,15

ESSAI N° 2

Pavé en bon état
Rampe moyenne : 1,48 %

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROUEMENTS	
	F	f	F	f
1,735	69,5	25,26	58	18,63
3,193	102	17,15	88	12,76
4,185	155	22,24	129	16,02
5,62	194	19,72	160	13,67
6,605	234	20,63	172,5	11,32
Valeur moyenne		21		14,48



ESSAI N° 3

Pavé en mauvais état
Rampe moyenne : 0,414 %

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS	
	F	f	F	f
1,735	47	22,95	34,9	15,98
3,193	74,5	19,19	54	12,77
4,185	133,5	27,76	94	18,32
5,620	175	27	113	15,97
6,605	200	26,14	158	19,78
Valeur moyenne		24,61		16,56

ESSAI N° 4

Macadam.—Rampe moyenne : 4,14 %

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS	
	F	f	F	f
1,735	118	26,61	110	22
3,193	211	24,68	193	19,04
4,185	288	27,42	257	20,01
5,620	407	31,02	342	19,45
6,605	455	27,49	373	15,07
Valeur moyenne		27,44		19,11

ESSAI N° 5

Macadam.—Rampe moyenne: 0,827%

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS	
	F	f	F	f
1,735	46,3	18,42	40	14,79
3,193	87,5	19,13	71	13,97
4,185	150	27,57	122	20,88
5,620	224	31,59	172	22,34
6,605	237	27,61	180	18,98
Valeur moyenne		24,86		18,19

Récapitulation des valeurs moyennes de f.

N° des essais		Coussinets lisses		Coussinets à roulements		Réduction de f en %
Pavé	1	22,94	22,85	16,15	15,73	31,16
	2	21		14,48		
	3	24,61		16,56		
Macadam	4	27,44	26,15	19,11	18,65	28,68
	5	24,86		18,19		

§ 4. CONCLUSIONS DES ESSAIS SUR ROUTE EN MARCHÉ NORMALE.

Abstraction faite de quelques points qui tombent hors des courbes, l'examen des tableaux et des graphiques permet de tirer les conclusions suivantes :

1° L'économie soit en puissance, soit en effort de traction, due à l'emploi des coussinets à roulements coniques, diminue lorsque la rampe augmente et, pour une rampe donnée, augmente avec la charge (diagrammes 9 et 10).

2° La valeur moyenne de la réduction du coefficient de traction, due à l'emploi de fusées à roulements coniques, est de 31,16 % pour le pavé, de 28,68 % pour le macadam.

3° Si on compare les coefficients de traction pour des états différents du pavé, on voit, en prenant les essais N° 2 et N° 3, que la valeur moyenne de f augmente pour le pavé en mauvais état de 17,19 % pour les fusées lisses et de 14,36 % pour les coussinets à roulements.

4° Le coefficient de traction est plus élevé sur le macadam (26,15 et 18,65) que sur le pavé (22,85 et 15,73).

Ceci peut probablement s'expliquer par le fait que le pavé constitue un chemin de roulement incompressible tandis que le macadam matière compressible, est soumis à une légère déformation momentanée qui a pour conséquence d'augmenter la résistance au roulement.

CHAPITRE III.

ESSAIS DE DÉMARRAGE.

§ 1. — DÉTERMINATION DES EFFORTS ET DES COEFFICIENTS DE TRACTION AU DÉMARRAGE.

Ces essais furent exécutés sur pavé, macadam, route empierrée et indépendamment des expériences de traction.

Ils eurent lieu, sur un même parcours de 10 mètres, pour les différentes charges.

Les dispositions prises permettaient de repasser *sensiblement*, lors des différents essais, sur la même ligne de parcours.

On a utilisé un dynamomètre type « Salter » à cadran, avec aiguille à maxima. Cet appareil était éprouvé pour un effort maximum de 600 Kg.

Il était amarré à un point fixe et l'effort de traction était exercé par l'intermédiaire d'un palan actionné à l'aide d'une manivelle.

Le mode opératoire était le suivant :

1° Sur pavé : on tournait à la manivelle jusqu'au moment où l'aiguille descendait franchement et on ne tenait pas compte des légères oscillations dans la montée de l'aiguille.

2° Sur macadam : comme les irrégularités de la route pavée n'existent pas, l'effort progressait d'une façon continue jusqu'au moment où l'aiguille descendait.

Les efforts indiqués dans les tableaux suivants sont les moyennes d'essais nombreux ; a) pour les pavés et la route empierrée, 100 essais ; b) pour le macadam, 250 essais environ. — Grâce à ce grand nombre d'essais on a pu calculer la moyenne d'une façon suffisamment précise malgré les écarts constatés surtout sur le pavé.

Tout comme pour les efforts en marche normale, les chiffres indiqués dans les tableaux suivants sont inscrits sans tenir compte de l'influence de l'inclinaison de la ligne de traction, le coefficient de réduction étant voisin de l'unité.

En outre f est calculé, comme précédemment.

Toutefois les valeurs restent sous l'influence de l'état différent des pavés.

ESSAI N° 1 (fig. 11)

Pavé en bon état.

Rampe moyenne : 1,82 %.

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS		Réduc- tion de F en %
	F	f	F	f	
1,62	101	44,15	91	37,97	9,90
3,08	200	46,74	171	37,32	14,50
4,08	267	47,24	230	38,17	13,86
5,53	365	47,80	314	38,58	13,97
Valeur moyenne	46,48		38,01		

ESSAI N° 2 (fig. 12)

Pavé en bon état.

Rampe moyenne : 1,59 %.

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS		Réduc- tion de F en %
	F	f	F	f	
1,62	100	45,83	89,5	39,35	10,50
3,08	180	42,54	168	38,65	6,67
4,08	252	45,86	222	38,51	11,90
5,53	366	50,28	307	39,62	16,12
Valeur moyenne	46,13		39,03		

ESSAI N° 3 (fig. 13)

Pavé en mauvais état.

Rampe moyenne : 0,86 %.

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS		Réduc- tion de F en %
	F	f	F	f	
1,62	105	56,21	90	46,96	14,29
3,08	182	50,49	162	44	10,99
4,08	268	57,09	224	46,3	16,42
5,53	358	56,14	306	46,73	14,53
Valeur moyenne	54,98		46		

ESSAI N° 4 (fig. 14)

Macadam.

Rampe moyenne : 4,1 %.

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS		Réduc- tion de F en %
	F	f	F	f	
1,62	133	41,1	118	31,84	11,28
3,08	247	39,19	218	29,78	11,74
4,08	336	41,35	289	29,83	13,99
5,53	472	44,35	394	30,25	16,53
Valeur moyenne	41,5		30,43		

ESSAI N° 5 : (Fig. 15)

Macadam.

Rampe moyenne : 1,46 %.

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS		Réduc- tion de F en %
	F	f	F	f	
1,62	89	40,34	77	32,93	13,48
3,08	163	38,32	145	32,48	11,04
4,08	229	41,53	190	31,97	17,03
5,53	319	43,09	271	34,41	15,05
Valeur moyenne	40,82		32,95		

ESSAI N° 6 : (Fig. 16)

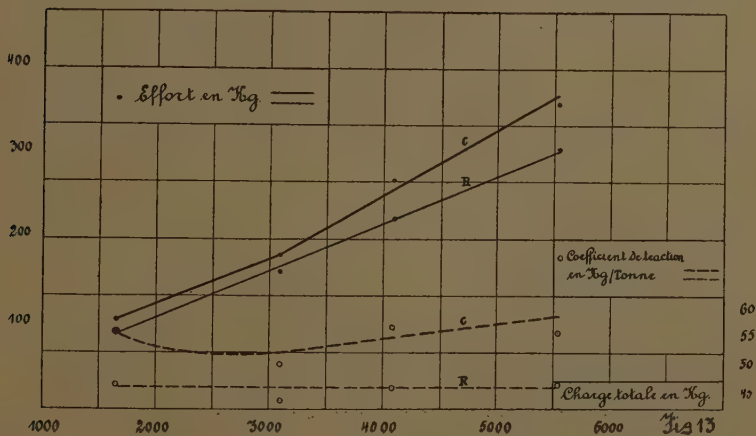
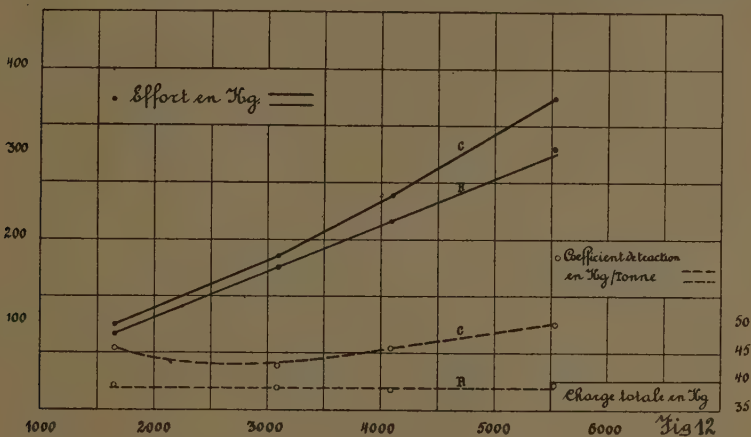
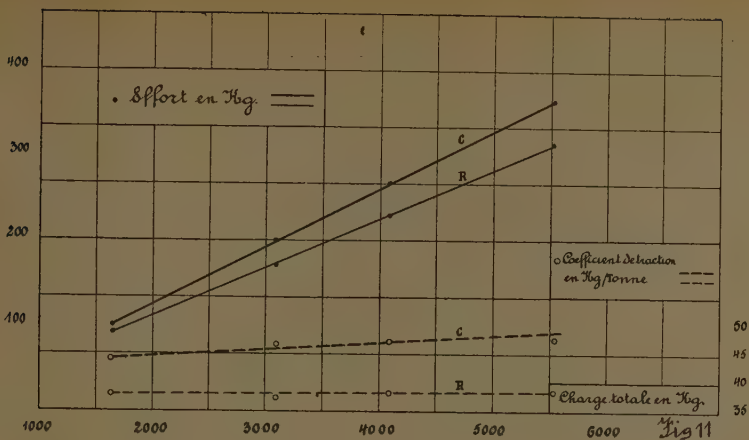
Empierrement.

Rampe moyenne : 0,3 %.

Q	COUSSINETS LISSES		COUSSINETS A ROULEMENTS		Réduc- tion de F en %
	F	f	F	f	
1,62	83	48,23	79	45,77	4,82
3,08	168	51,55	158	48,3	5,95
4,08	237	55,09	210	48,47	11,39
5,53	331	56,86	281	47,81	15,11
Valeur moyenne	52,93		47,59		

RÉCAPITULATION DES VALEURS MOYENNES DE f.

N° des essais		Coussinets lisses		Coussinets à roulements		Réduction de f en %	
Pavé	Bon	1	46,48	49,20	38,01	18,22	16,65
		2	46,13		39,03	15,39	
	Mauvais	3	54,98		46	16,33	
Macadam		4	41,5	31,69	30,43	26,67	23,01
		5	40,82		32,95	19,28	
Empierrement		6	52,93		47,59	10,09	



§ 2. — CONCLUSIONS DES ESSAIS DE DÉMARRAGE.

1) Les courbes des efforts (trait —) en fonction de la charge totale montrent :

a) Que pour les coussinets à roulements, l'effort est sensiblement proportionnel à la charge ; ces courbes passant très approximativement par l'origine des axes de coordonnées.

b) Que pour les coussinets lisses, les graphiques ont une allure analogue, mais se relèvent plus vite au fur et à mesure que la charge augmente.

2) L'allure des courbes du coefficient de traction (trait ---) en fonction de la charge totale découle des deux constatations que nous venons d'énoncer :

a) Pour les coussinets à roulements nous avons une droite sensiblement parallèle à l'axe des abscisses.

b) Pour les coussinets lisses nous trouvons dans certains diagrammes une courbe s'infléchissant à un moment vers le bas et se relevant ensuite.

3) Pour les fusées lisses, comme pour les coussinets à roulements les valeurs moyennes des coefficients de démarrage sont plus élevées pour le pavé (49,20-41,01) que pour le macadam (41,16-31,69).

Ce qui peut s'expliquer par les irrégularités de la route pavée, qui n'existent pas pour le macadam.

4) On remarque que les valeurs moyennes de f sont sensiblement les mêmes pour les N° 1 (46,48-38,01) et N° 2 (46,13-39,03) qui correspondent à deux pavés en bon état, et notablement inférieures à la moyenne de l'essai N° 3 (54,98-46) exécuté sur un mauvais pavé.

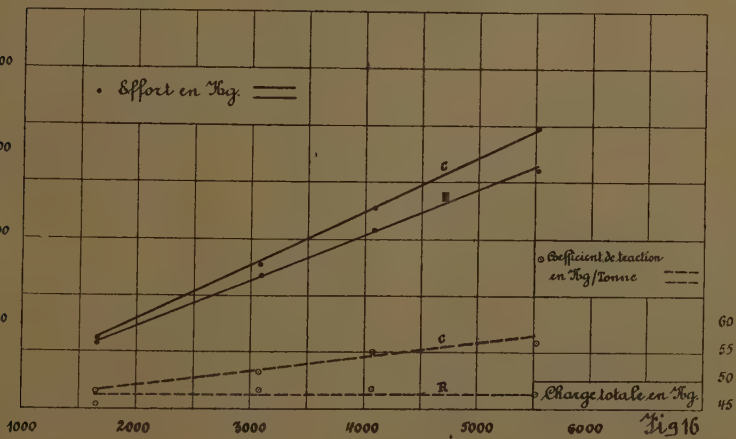
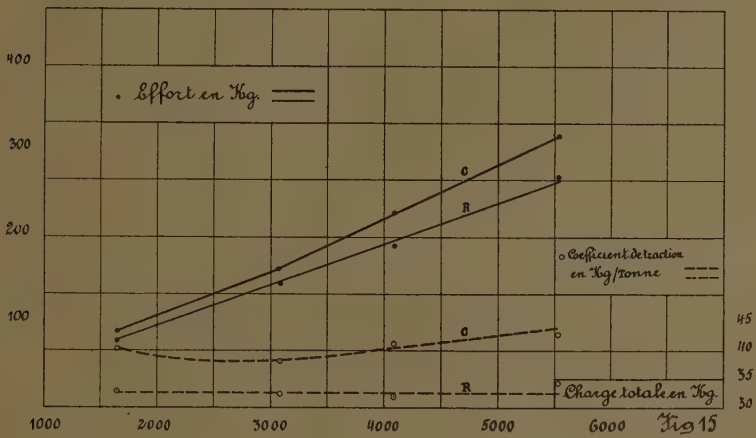
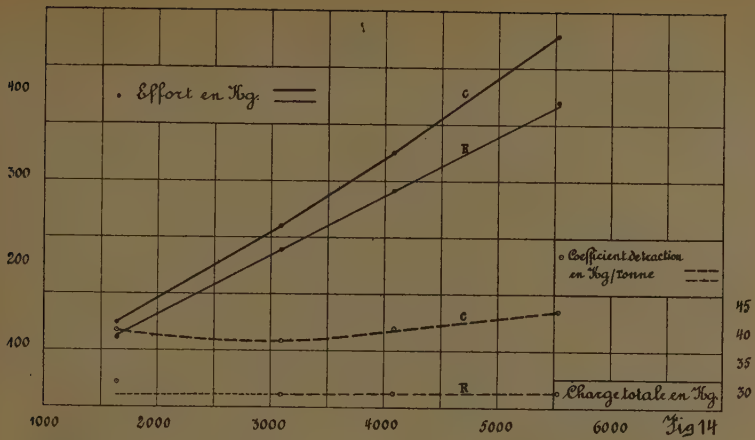
§ 3. COMPARAISON DES COEFFICIENTS DE TRACTION f AU DÉMARRAGE ET EN MARCHÉ NORMALE.

1) La réduction du coefficient de traction réalisée par les roulements est plus élevée en marche normale (pavé : 31,16 % - macadam : 28,68 %) qu'au démarrage (pavé : 16,65 % — macadam : 23,01 %).

Cela s'explique par le fait qu'au démarrage le frottement sur le sol est prépondérant par rapport à celui qui est dû à la fusée, à tel point que toute amélioration de cette dernière exerce peu d'influence sur le résultat d'ensemble.

En marche normale, au contraire, le frottement sur le sol est notablement plus faible et l'influence due à l'emploi des coussinets à roulements se fait sentir davantage.

2) Les valeurs moyennes des coefficients de traction au démarrage et en marche normale sont plus faibles sur le pavé en bon état que sur le pavé en mauvais état. Toutefois les différences dues à l'état de la route sont plus importantes au démarrage (N° 1 : 46,48 ; N° 2 : 46,13 ; N° 3 : 54,98) qu'en marche normale (N° 1 : 22,94 ; N° 2 : 21 ; N° 3 : 24,61).



CHAPITRE IV.

ESSAIS DANS LES CHAMPS.

Ils furent exécutés dans un champ, à la rentrée des avoines, en août 1932.

Le terrain de nature limoneuse, était relativement sec.

Le roulement s'est effectué sur l'éteule.

L'appareillage des essais fut le même que pour les essais sur route.

La conduite en fut différente, l'enlèvement des dizeaux obligeait des arrêts fréquents. Les charges sont donc très variables.

Les résultats sont groupés en 4 séries, d'après la rampe de 0 à 10 — de 10 à 30 — de 30 à 40 — de 40 et plus m/m par m.

Les observations ont porté sur deux tours consécutifs de grande roue, soit sur une distance de 9,42 mètres environ. Dans la valeur moyenne de l'effort du 1^{er} tour intervient l'effort de démarrage.

COUSSINETS LISSES						COUSSINETS A ROULEMENTS					
Q	P	1 ^{er} tour		2 ^e tour		Q	P	1 ^{er} tour		2 ^e tour	
		F	f	F	f			F	f	F	f
2,802	10	414	137,8	370	122	2,769	9,8	394	132,5	366	122,4
2,862	10	456	149,3	381	123,1	2,898	9,2	415	134	335	106,4
3,074	9,2	487,5	149,4			2,998	11	390	119,1	385	117,4
3,176	6,7	429	128,4	403	120,2	3,101	6,7	397	121,3	335	101,3
3,265	6,7	445	129,6	360	103,6	3,279	6,7	449	130,2	404	116,5
3,321	6,7	475	136,3	405	115,3	3,394	10	475	130	429	116,4
3,414	7	545	152,6	415	114,6						
3,418	10	548	150,3	434	117						
2,424	20	395	143,	347	123,2	2,199	28	353	132,5	302,5	109,6
2,479	20	386	135,7	353	122,4	2,380	25	361	126,7	340	117,9
2,700	15	416	139,1	383	126,9	2,494	22	365	124,4	327,5	109,3
						2,687	20,7	363	114,4	331,5	102,7
2,220	30	375	138,9	345	125,4	2,117	31	385	150,9	301	111,2
						2,299	33	305,5	99,9		
1,763	63	335	127	308	111,7	1,784	51	334	136,2	314	125
1,905	52	325	118,6	308	109,7	1,858	48	324	126,4	270	97,3
1,969	49	354	130,8	314	110,5	1,969	49	355	131,3	300	103,4
2,029	49	350	123,5			2,025	49	341	119,4	322,5	110,3

Résultats des essais sur champ.

Le tableau précédent montre que les charges les plus faibles correspondent aux plus fortes rampes et inversement.

Dans les essais, il n'a pas été permis d'isoler suffisamment les uns des autres les facteurs : charge, pente, état du sol, pour étudier l'influence de chacun d'eux.

Les résultats ont été groupés suivant la rampe parcourue.

Valeur de f.

Séries	1 ^{er} tour de roue		2 ^{me} tour de roue	
	Coussinets lisses	Coussinets à roulements	Coussinets lisses	Coussinets à roulements
1 ^{re}	141,7	127,9	116,5	113,4
2 ^{me}	139,3	124,5	124,2	109,9
3 ^{me}	138,9	125,4	125,4	111,2
4 ^{me}	125	128,3	110,6	109

Les résultats enregistrés pour le parcours, sur champ ne permettent pas de tirer des conclusions aussi formelles que pour les essais sur route. Toutefois on peut déjà conclure qu'il y a réduction de coefficient de traction en faveur des roulements coniques. — La plus forte valeur obtenue a été 11,51 %, dans la 2^e série, au 2^{me} tour.

La cause du peu de gain réalisé dans les champs provient du grand effort demandé pour le déplacement propre du véhicule. En effet la résistance au roulement sur le sol domine l'économie réalisée par le remplacement des fusées lisses par des roulements coniques.

Les essais sur champ seront repris et complétés, en même temps que des expériences nouvelles seront entreprises au moyen d'un chariot monté sur pneumatiques et essieux S. K. F.

Vergelijking tusschen de effen assen en de kegelrollagers aan de boerenwagens.

door G. BOUCKAERT en CH. DRICOT.

Samenvatting.

I. — Uit de tractieproeven uitgevoerd op steenwegen en op macadam kan men de volgende gevolgtrekkingen afleiden :

1) De besparing, hetzij van arbeidsvermogen, hetzij van trekkracht, toe te schrijven aan het gebruik van kegelrollagers, vermindert, wanneer de stijging grooter wordt, en vermeerderd met de vracht, voor een gegeven stijging.

De maxima-waarden der verminderingen bedroegen :

Op steenweg, bij een stijging van 0,414 % } 31,87 % voor het arbeidsvermogen.
met een totaalvracht van 5620 Kg. } 35,43 % voor de trekkracht.

Op macadam, bij een stijging van 0,827 % } 25,25 % voor het arbeidsvermogen.
met een totaalvracht van 6605 Kg. } 24,05 % voor de trekkracht.

2) De gemiddelde waarde der vermindering van den trekkrachtcoëfficiënt, tengevolge van het gebruik van kegelrollagers, bedraagt 31,16 % voor den steenweg, 28,68 % voor het macadam.

3) Doet men de proeven op verschillende steenwegen, dan vermeerderen de waarden van den trekkrachtcoëfficiënt voor den steenweg in slechten staat met 17,19 % voor de effen assen en met 14,36 % voor de rollagers.

4) De trekkrachtcoëfficiënt is hooger op het macadam (26,15 en 18,65) dan op den steenweg (22,85 en 15,73).

II. — Uit de aanzetproeven op dezelfde wegen gedaan, kan men het volgende besluiten :

1) De graphische voorstellingen der inspanningen in functie van de totaalvracht toonen aan :

a) dat voor de rollagers de inspanning sterk evenredig is met de vracht ;

b) dat, voor de effen assen de grafieken sneller stijgen naarmate de vracht grooter wordt.

2) De loop der curven van den trekkrachtcoëfficiënt in functie van de vracht spruit voort uit de twee vaststellingen, die wij zooeven uitgedrukt hebben :

a) voor de rollagers hebben we een rechte lijn nagenoeg parallel met de as der vrachten.

b) voor de effen assen vinden we, in zekere diagrammen, eene curve, die zich op zeker oogenblik naar beneden buigt en vervolgens weder stijgt.

3) Voor de effen assen als voor de rollagers zijn de gemiddelde waarden der aanzetcoëfficiënten hooger voor den steenweg (49,20-41,01) dan voor het macadam (41,16 — 31,69).

4) De gemiddelde waarden van f zijn nagenoeg dezelfde voor de proeven n° 1 (46,48 — 38,01) en n° 2 (46,13 — 39,03), die met twee steenwegen in goeden staat overeenstemmen, en zijn aanzienlijk lager dan het gemiddelde van de proef n° 3 (54,98 — 46) op slechten steenweg gedaan.

III. — *Vergelijking tusschen de trekkrachtcoëfficiënten f bij het aanzetten en in normalen gang.*

1) De verlaging van den trekkrachtcoëfficiënt verwezenlijkt door de rollagers is grooter in normalen gang (steenweg : 31,16 % — macadam : 28,68 %) dan bij het aanzetten (steenweg : 16,65 % — macadam : 23,01 %).

2) De verschillen toe te schrijven aan den staat van den weg zijn belangrijker bij het aanzetten (n° 1 : 46,48 — n° 2 : 46,13 — n° 3 : 54,98) dan in normalen gang (n° 1 : 22,94 — n° 2 : 21 — n° 3 : 24,61).

IV. — De proeven op het veld laten niet toe zoo stellige gevolgtrekkingen te maken als op den weg ; men kan nochtans zeggen dat er een vermindering van den trekkrachtcoëfficiënt is ten voordeele van de kegelrollagers. De hoogste bekomen waarde bedroeg 11,51 %.

Deze proeven zullen hervat en aangevuld worden, terwijl tegelijkertijd nieuwe proefnemingen zullen gedaan worden met een wagen op luchtbanden en van S. K. F. rollagerassen voorzien.

Vergleich zwischen den Gleit- und Kegelrollenlagern an den Ackerwagen.

von G. BOUCKAERT und CH. DRICOT.

Zusammenfassung.

I. Die auf Steinpflaster und Makadam vorgenommenen Zugkraftversuche lassen die folgenden Schlussfolgerungen zu :

1) Die Ersparnis an Kraft, bzw. an Zugkraft durch den Gebrauch von Kegelrollenlagern, vermindert wenn die Steigung grösser wird, und für eine gegebene Steigung wächst sie mit der Belastung.

Die Maximalwerte der Verminderungen betragen :

Auf Pflaster, bei einer Steigung von 0,414 %	}	31,87 % für die Kraft.
mit einer Gesamtbelastung von 5620 kg.		35,43 % für die Zugkraft.
Auf Makadam, bei einer Steigung von 0,827 %	}	25,25 % für die Kraft.
mit einer Gesamtbelastung von 6605 kg.		24,05 % für die Zugkraft.

2) Der mittlere Wert der Verringerung des Zugkraftkoeffizienten durch den Gebrauch der Achsschenkel mit Kegelrollenlagern beträgt 31,16 % für das Steinpflaster, 28,68 % für den Makadam.

3) Wenn man auf verschiedenen Pflasterwegen experimentiert, wachsen die Werte des Zugkraftkoeffizienten für das schlechte Pflaster mit 17,19 % für die Gleitlager und mit 14,36 % für die Rollenlager.

4) Der Zugkraftkoeffizient ist höher auf dem Makadam (26,15 und 18,65) als auf dem Pflaster (22,85 und 15,73).

II. Aus den auf denselben Strassen durchgeführten Anfahrversuchen lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen :

1) Die Kurven der Anstrengungen in Funktion der Gesamtbelastung zeigen :

a) Dasz bei den Rollenlagern, die Anstrengung in einem bedeutenden Verhältnis zu der Belastung steht ;

b) dasz bei den Gleitlagern die Kurven schneller steigen, nachdem die Belastung grösser wird.

2) Der Lauf der Kurven des Zugkraftkoeffizienten in Funktion der Belastung ergibt sich aus den zwei Feststellungen, die wir soeben ausgedrückt haben :

a) bei den Rollenlagern haben wir eine Gerade merklich parallel mit der Achse der Abszissen.

b) bei den Gleitlagern finden wir, in gewissen Diagrammen, eine Kurve, die sich in einem bestimmten Augenblick abwärts biegt und darauf wieder aufwärts geht.

3) Bei den Gleitlagern wie bei den Rollenlagern sind die mittleren Werte der Anfahrkoeffizienten höher für das Pflaster (49,20-41,01) als für den Makadam (41,16 — 31,69).

4) Die mittleren Werte von f sind ungefähr dieselben für die Versuche Nr. 1 (46,48-38,01) und Nr. 2 (46,13-39,03), welche zwei Pflasterwegen in gutem Zustand entsprechen, und stehen weit hinter dem Durchschnittswert des auf schlechtem Pflaster durchgeführten Versuchs Nr. 3 (54,98-46) zurück.

III. — *Vergleich der Zugkraftkoeffizienten f beim Anfahren und in normalem Gange.*

1) Die durch die Rollenlager verwirklichte Verminderung des Zugkraftkoeffizienten ist grösser in normalem Gange. (Pflaster : 31,16 % — Makadam : 28,68%) als beim Anfahren (Pflaster : 16,65 % — Makadam : 23,01 %).

2) Die von dem Zustande der Strasse herrührenden Unterschiede sind bedeutender beim Anfahren (Nr. 1 : 46,48 — Nr. 2 : 46,13 — Nr. 3 : 54,98) als in normalem Marsch (Nr. 1 : 22,94 — Nr. 2 : 21 — Nr. 3 : 24,61).

IV. — Die Versuche auf dem Feld gestatten nicht, ebenso bestimmte Schlüsse wie auf der Strasse zu ziehen ; man darf trotzdem sagen, dass eine Verminderung des Zugkraftkoeffizienten zugunsten der Kegelrollenlager stattfindet. Der höchste erzielte Wert betrug 11,51 %.

Diese Versuche werden später wieder vorgenommen und ergänzt werden, während man zu gleicher Zeit neue Prüfungen mit einem mit Luftreifen und S. K. F. = Rollenlagerachsen versehenen Wagen machen wird.

Comparison between plain axles and tapered roller bearings on farm wagons.

by G. BOUCKAERT and CH. DRICOT.

Summary and conclusions.

I. — The following conclusions may be inferred from draught trials made on stone pavement and on macadam :

1) The reduction, both in power and draught, due to tapered roller bearings, diminishes when the grade increases, and, for a given grade, increases with the load.

The greatest reductions attained were :

On pavement, 0.414 per cent grade, total load of 5620 kilos	{ Power : 31.87 per cent. Draught : 35.43 per cent.
On macadam, 0.827 per cent grade, total load of 6605 kilos	{ Power : 25.25 per cent. Draught : 24.05 per cent.

2) The mean reduction of the coefficient of traction, due to tapered roller bearings, is 31.16 per cent on pavement and 28.68 per cent on macadam.

3) Experiments were also conducted on pavements various in condition. The increase of the coefficient of traction on ill-conditioned pavement is 17.19 per cent with plain axles and 14.36 per cent with roller bearings.

4) The coefficient of traction is higher on macadam (26.15 and 18.65) than on pavement (22.85 and 15.73).

II. — Starting pull trials made on the same roads led to the following conclusions :

1) It appears from the curves showing the correlation between pull and total load, (a) that with roller bearings, the pull is practically proportional to the load, (b) that with plain axles, the curves rise faster when the load increases.

2) The form of the curves showing the correlation between coefficient of traction and load is derived from the two preceding statements :

a) with roller bearings, a straight line practically parallel to the load axis is obtained ;

b) with plain axles, in some graphs, the curve bends down at a certain moment and then rises again.

3) With both plain axles and roller bearings, the mean values of the coefficient of starting are higher on pavement (49.20 — 41.01) than on macadam (41.16 — 31.69).

4) The mean values of f are practically equal in trials No. 1 (46.48-38.01) and No. 2 (46.13-39.03) which were made on two pavements in good condition, and they are considerably below those obtained in trial No. 3 (54.98 — 46) made on ill-conditioned pavement.

III. — *Comparison of the coefficients of traction f in starting and in normal rolling.*

1) The reduction of the coefficient of traction obtained with roller bearings is greater in normal rolling (pavement : 31.16 per cent — macadam : 28.68 per cent) than in starting (pavement : 16.65 per cent — macadam : 23.01 per cent).

2) The differences due to the condition of the road surface are more important in starting (No. 1 : 46.48 — No. 2 : 46.13 — No. 3 : 54.98) than in normal rolling (No. 1 : 22.94 — No. 2 : 21 — No. 3 : 24.61).

IV. — Trials conducted in the field did not allow any such positive conclusions to be drawn ; however, it may be stated that the use of roller bearings is responsible for a reduction of the coefficient of traction. The greatest reduction obtained amounted to 11.51 per cent.

These trials will be resumed and completed ; at the same time, other experiments will be made with a wagon equipped with pneumatic tyres and S. K. F. axles.

Informations Diverses.

M. Lathouwers, Victor, professeur extraordinaire à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux, est nommé professeur ordinaire.

Bibliographie.

Livres reçus.

DELÔS, ALB. — *Traité d'économie rurale*. Tome 1 : *La terre*. — Gembloux, J. Duculot, 1933. In-8°, 272 p., nomb. fig. — (*Encyclopédie agronomique et vétérinaire. Bibliothèque agronomique belge* N° 21).

Notre distingué collègue, M. Delos, en publiant un traité d'Economie rurale s'est assigné un travail très important, mais aussi une tâche bien ardue. C'est que l'Economie rurale est une science extrêmement vaste, constituant en quelque sorte la synthèse appliquée des connaissances que doit posséder tout agronome ; son programme s'étend à toutes les questions qui touchent à la prospérité matérielle ou morale des classes rurales. Il suffit d'ailleurs de lire la préface de l'auteur et de jeter un coup d'œil sur la table des matières pour se rendre compte de l'ampleur du travail annoncé, dont le premier tome vient de sortir de presse.

Ce travail naît dans une période où l'économie agricole est profondément troublée et les conditions de notre agriculture très critiques.

Mais il vient à son heure. Car autant nous sommes riches en livres qui enseignent la technique et les sciences agricoles proprement dites, autant nous sommes pauvres en ouvrages d'économie rurale bien conçus et constituant un guide sérieux pour l'exploitant de la terre.

Plus les conditions économiques de l'agriculture deviendront difficiles, plus l'agriculteur, pour pouvoir lutter et sortir victorieux de la lutte, devra être instruit.

L'ère nouvelle qui va s'ouvrir, doit trouver des agriculteurs possédant une formation technique solide, des agriculteurs sachant raisonner leurs opérations, de agriculteurs prévoyants. Ce sont ceux qui seront le mieux armés, qui paieront le moins lourd tribut à la crise.

Un bon traité d'Economie rurale est pour eux un guide précieux auquel ils ne doivent pas négliger de s'adresser pour acquérir le *capital intellectuel* nécessaire à la sage gestion du *capital agricole*.

La définition scientifique de l'Economie rurale constitue la base de cette œuvre. Celle-ci comportera trois volumes : la Terre, le Capital et le Travail.

Le premier tome qui vient de paraître : « *La Terre* », est divisé en cinq chapitres.

Le premier traite de l'évolution de l'économie rurale, établit la relation entre les instruments de production et étudie l'importance de l'économie agricole en Belgique. Suit : l'étude de l'instrument « *Terre* », de la théorie de la rente foncière et spécialement, de la valeur des terres et des méthodes d'estimation des biens-fonds ; cette dernière étude comporte des développements et des exemples précis : facteurs déterminatifs, modes d'estimation, critiques, etc., notions ardues exposées d'une manière méthodique se terminant par l'exposé du rôle de l'expert-agronome.

Toutes ces questions sont clairement exposées ; aucune théorie n'est émise sans être étayée d'une dissertation et d'exemples adéquats ; méthode intuitive susceptible de rendre l'enseignement fructueux.

* * *

Le même esprit et la même méthode sont adoptés et mis en œuvre dans le chapitre III « *Les Améliorations foncières* ».

L'étude de leur importance, la détermination de leur opportunité économique sont discutées et mises au point ; des exemples d'application sont développés : drainages collectifs, défrichements, morcellement territorial, parallèles entre grande et petite culture, discontinuité funeste des propriétés, donnent lieu à un exposé critique et fouillé comportant notamment celui des législations étrangères relatives au remembrement et les possibilités de leur adaptation à notre pays, où s'imposent des initiatives et des réalisations en ce domaine.

D'autres travaux d'amélioration foncière sont étudiés et discutés : améliorations économiques des locaux de la ferme, concours organisés dans ce but, concours de fermes en général, silos coopératifs à céréales, abattoirs collectifs, etc., complètent ce chapitre.

Les questions si abstraites et si changeantes relatives aux impositions agricoles sont développées au chapitre IV.

Après avoir étudié la théorie des impôts, les principes qui doivent la régir, la situation fiscale agricole actuelle est l'objet d'une mise au point, avec exemples, recherche de l'incidence et discussion de la limite économique des impôts agricoles.

* * *

L'étude des systèmes de culture et de l'économie rurale comparée (chapitre V) présente un grand intérêt. C'est un chapitre captivant, qui est le reflet des observations faites au cours des voyages d'études effectués par l'auteur dans plusieurs pays d'Europe.

Les nombreux exemples pris dans l'agriculture mondiale appuient le développement des systèmes de culture et aident puissamment à l'étude de la genèse et du développement de l'agriculture.

La question des assolements est examinée en ce qui concerne : leur origine, leur évolution, les lois qui les régissent, la mise au point de ces lois à la suite du progrès de la science agronomique.

Enfin signalons aussi, quant aux assolements, que des types d'actualité sont pris dans les diverses régions agricoles belges et discutés ; de ces régions, les aspects économiques sont décrits avec intérêt et précision, de même que les successions culturelles qui caractérisent l'économie de quelques pays étrangers.

Telles sont les grandes lignes des questions développées dans le premier tome.

Cette simple énumération montre que cet ouvrage sera utile à tous ceux qui

s'intéressent à l'économie rurale ; sa place est marquée dans toute bibliothèque agricole.

Le livre de M. Delos est écrit avec méthode et clarté ; le style en est facile et captivant.

Nous augurons pour lui un grand succès.

Prof. C. JOURNÉE.

JANSSENS P. E. A. (avec la collaboration de W. J. LUGARD). — *Le Coton en Afrique tropicale*. — Bruxelles, Ateliers R. Bausart, rue d'Anderlecht, 163, 1932, 406 p., 59 figures hors-texte, 37 fig. et 3 cartes dans le texte.

Comme le dit très bien M. Leplae, le distingué directeur général de l'Agriculture au ministère des Colonies, le livre de M. Janssens vise, avant tout, la technique culturale et commerciale du Coton.

L'exposé de la *culture chez l'indigène* (plantation, propagande, marchés) intéressera par l'abondance des détails ; dans le chapitre traitant de la *sélection* cotonnière, le lecteur trouvera une riche documentation concernant les méthodes d'amélioration du Coton et leur technique ; d'autre part, l'Auteur a consacré plus de cinquante pages aux redoutables *maladies* d'origine cryptogamique ainsi qu'à ses si nombreux *ennemis* qui s'attaquent aux *Gossypium* et contre lesquels, mycologistes et entomologistes mènent partout une lutte opiniâtre. Des aperçus très utiles sur les *défectuosités* des cotons égrenés et non égrenés, ainsi que sur leur *classification commerciale* (« grades ») terminent la première partie de l'ouvrage.

Dans la deuxième partie, l'A. nous donne une suite d'intéressantes *monographies sur la culture du Coton* (technique culturale, maladies, procédés de traitement de la récolte, usines et machinisme, statuts de sociétés, stations de recherches...), dans les diverses régions de l'*Afrique* (Colonies et protectorats britanniques, Congo Belge, colonies françaises, italiennes et portugaises).

Prof. V. LATHOUWERS.

DEMOLON ALBERT et LEROUX DÉSIRÉ. — *Guide pour l'étude expérimentale du sol* : Paris, Gauthier, Villars et C^{ie} éditeurs, 55, Quai des Grands Augustins. 1933. Un volume in-4° tellière (21 × 16,5) de 214 pages avec 72 figures. 35 fr.

L'ouvrage a pour but l'étude et la démonstration des principales propriétés du sol.

Après des généralités comportant entre autres le prélèvement d'un échantillon de terre et plusieurs chapitres sur les colloïdes, les auteurs décrivent brièvement les caractères physiques, chimiques et biologiques des sols. L'originalité de leur travail réside surtout dans la présentation d'un nombre imposant d'expériences souvent inédites.

Un chapitre intéressant traite de l'extraction et de l'analyse de l'air inclus dans la terre. Le livre se clôture par l'exposé de bonnes méthodes d'analyse du sol.

Prof. R. MEURICE.